Santé Canada Health Canada

Votre santé et votre sécurité... notre priorité. *Your health and safety... our priority.*

Projet de décision de réévaluation PRVD2017-19

Fosétyl-aluminium et préparations commerciales apparentées

Document de consultation

(also available in English)

Le 31 octobre 2017

Ce document est publié par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire de Santé Canada. Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec :

Publications
Agence de réglementation de
la lutte antiparasitaire
Santé Canada
2720, promenade Riverside
I.A. 6607 D
Ottawa (Ontario) K1A 0K9

Internet : pmra.publications@hc-sc.gc.ca

Télécopieur : 613-736-3758
Service de renseignements :
1-800-267-6315 ou 613-736-3799
pmra.infoserv@hc-sc.gc.ca

Canada

ISSN : 1925-0975 (imprimée)
1925-0983 (en ligne)

Numéro de catalogue : H113-27/2017-19F (publication imprimée)
H113-27/2017-19F-PDF (version PDF)

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de Santé Canada, 2017

Tous droits réservés. Il est interdit de reproduire ou de transmettre l'information (ou le contenu de la publication ou du produit), sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, reproduction électronique ou mécanique, photocopie, enregistrement sur support magnétique ou autre, ou de la verser dans un système de recherche documentaire, sans l'autorisation écrite préalable du ministre de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, Ottawa (Ontario) K1A 0S5.

Table des matières

Projet de décision de réévaluation 1
Résultats de l'évaluation scientifique 1
Projet de décision d'homologation concernant le fosétyl-al 2
Contexte international 3
Prochaines étapes 3
Évaluation scientifique 5
1.0 Introduction 5
2.0 Principe actif de qualité technique 5
2.1 Identification 5
2.2 Propriétés physiques et chimiques 6
2.3 Utilisations homologuées 6
3.0 Évaluation des risques pour la santé humaine 6
3.1 Sommaire toxicologique 6
3.1.1 Caractérisation des risques selon la *Loi sur les produits antiparasitaires* 10
3.2 Évaluation de l'exposition alimentaire et des risques connexes 12
3.2.1 Détermination de la dose aiguë de référence 12
3.2.2 Évaluation de l'exposition aiguë par voie alimentaire et des risques connexes 12
3.2.3 Détermination de la dose journalière admissible 13
3.2.4 Évaluation de l'exposition chronique par voie alimentaire et des risques connexes 13
3.2.5 Évaluation du risque de cancer 14
3.2.6 Évaluation de l'exposition par le régime alimentaire et du risque de cancer connexe 15
3.3 Exposition associée à la consommation d'eau potable 15
3.3.1 Concentrations dans l'eau potable 15
3.3.2 Évaluation de l'exposition liée à l'eau potable et des risques connexes 16
3.4 Évaluation de l'exposition en milieu professionnel et en milieux autres que professionnels et risques connexes 16
3.4.1 Choix des critères d'effet toxicologique pour l'évaluation des risques professionnels et non professionnels 17
3.4.2 Évaluation de l'exposition autre que professionnelle et risques connexes 17
3.4.3 Évaluation de l'exposition professionnelle et des risques connexes 18
3.5 Évaluation de l'exposition globale et des risques connexes 23
3.5.1 Choix des critères d'effet toxicologique pour l'évaluation du risque global 24
3.5.2 Évaluation de l'exposition globale par le régime alimentaire, en milieu résidentiel et en milieu autre que professionnel et des risques connexes 24
3.6 Évaluation des effets cumulatifs 24
3.7 Déclarations d'incidents mettant en cause la santé humaine 25
4.0 Évaluation environnementale 26
4.1 Devenir et comportement dans l'environnement 26
4.2 Caractérisation des risques environnementaux 27
4.2.1 Risques pour les organismes terrestres 28
4.2.2 Risques pour les organismes aquatiques 33
4.3 Déclarations d'incidents mettant en cause l'environnement 35
5.0 Valeur 35

6.0 Considérations relatives à la politique sur les produits antiparasitaires 36
6.1 Considérations relatives à la Politique de gestion des substances toxiques 36
6.2 Formulants et contaminants préoccupants pour la santé ou pour l'environnement 37
7.0 Conclusions 37
Liste des abréviations 39
Annexe I Produits homologués contenant du fosétyl-al[1] 43
Annexe II Utilisations commerciales homologuées du fosétyl-al au Canada[1] 45
Annexe III Renseignements toxicologiques utilisés dans l'évaluation des risques pour la santé humaine 49
Tableau 1 Profil de toxicité du fosétyl-aluminium technique (fosétyl-al) 49
Tableau 2 Critères d'effet toxicologique utilisés dans l'évaluation des risques du fosétyl-aluminium pour la santé 57
Annexe IV Exposition par le régime alimentaire et estimation des risques associés au fosétyl-al 59
Tableau 1 Exposition par le régime alimentaire et estimation des risques associés au fosétyl-al 59
Annexe V Résumé de la chimie des résidus des aliments 61
Annexe VI Évaluation de l'exposition après traitement en milieu résidentiel et du risque global 65
Tableau 1 Évaluation de l'exposition après traitement en milieu résidentiel et du risque global à court terme pour les adultes, les adolescents et les enfants - terrains de golf 65
Tableau 2 Évaluation de l'exposition après traitement en milieu résidentiel et du risque global à court terme pour les adultes, les adolescents et les enfants - arbres et plantes vendues au détail 65
Tableau 3 Évaluation du risque global 65
Annexe VII Évaluation des risques pour les préposés M/C/A en milieu professionnel 67
Tableau 1 Évaluation des risques pour les préposés M/C/A en milieu professionnel 67
Annexe VIII Évaluation des risques après traitement en milieu professionnel 73
Tableau 1 Évaluation de l'exposition après traitement à court terme en milieu professionnel et évaluation des risques 73
Tableau 2 Évaluation de l'exposition après traitement à moyen terme en milieu professionnel et évaluation des risques 79
Tableau 3 Évaluation de l'exposition après traitement à long terme en milieu professionnel et évaluation des risques 79
Tableau 4 Exposition après traitement et évaluation des risques pour l'exposition cutanée par contact avec le sol à la suite de l'utilisation du fosétyl-al sur des plants repiqués en serre et des plantes à massif 80
Annexe IX Évaluation de l'exposition environnementale et des risques 81
Tableau 1 Comportement et devenir du fosétyl-al dans l'environnement terrestre 81
Tableau 2 Comportement et devenir du fosétyl-al dans l'environnement aquatique 81
Tableau 3 Concentrations estimées dans l'environnement du fosétyl-al et de l'acide phosphonique dans les sources d'eau potable potentielles 82
Tableau 4 Concentrations estimées dans l'environnement – sols et eau 82
Tableau 5 Principaux intrants pour la modélisation des eaux souterraines et des eaux de surface pour l'évaluation du fosétyl-al et de l'acide phosphonique 83

Tableau 6 Concentrations estimées dans l'environnement par modélisation d'un écoscénario aquatique pour le fosétyl-al dans un plan d'eau de 80 cm de profondeur, sans dérive de pulvérisation 83
Tableau 7 Concentrations estimées dans l'environnement par modélisation d'un écoscénario aquatique pour le fosétyl-al dans un plan d'eau de 15 cm de profondeur, sans dérive de pulvérisation 84
Tableau 8 Toxicité du fosétyl-al et des préparations commerciales apparentées pour les organismes terrestres 84
Tableau 9 Toxicité du fosétyl-al et des préparations commerciales apparentées pour les organismes aquatiques 86
Tableau 10 Critères d'effet toxicologique utilisés dans l'évaluation des risques associés au fosétyl-al 87
Tableau 11 Risques pour les invertébrés et les plantes terrestres 89
Tableau 12 Risques pour les abeilles 89
Tableau 13 Risques pour les oiseaux – Épinards 90
Tableau 14 Risques pour les oiseaux – Gazon 91
Tableau 15 Risques pour les petits mammifères – Épinards 91
Tableau 16 Risques pour les petits mammifères – Gazon 92
Tableau 17 Risques pour les petits mammifères – Laitue 92
Tableau 18 Données de toxicité utilisées pour établir la distribution de la sensibilité des espèces pour les algues d'eau douce 93
Tableau 19 Résumé de l'analyse des données de toxicité pour la distribution de la sensibilité des espèces, pour le fongicide fosétyl-al 93
Tableau 20 Risques pour les organismes aquatiques – Épinards 94
Tableau 21 Risques pour les organismes aquatiques – Gazon 95
Tableau 22 Risques pour les organismes aquatiques dus à la dérive de pulvérisation – Épinards 96
Tableau 23 Risques pour les organismes aquatiques dus à la dérive de pulvérisation – Pommes 96
Tableau 24 Considérations relatives à la Politique de gestion des substances toxiques – Évaluation en fonction des critères de la voie 1 de la PGST 97
Annexe X Modifications proposées aux étiquettes des préparations commerciales contenant du fosétyl-al 99
Tableau 1 Zones tampons 101
Tableau 2 Délais de sécurité proposés 101
Références 103

Projet de décision de réévaluation

En vertu de la *Loi sur les produits antiparasitaires*, tous les pesticides homologués doivent faire l'objet d'une réévaluation régulière par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) de Santé Canada, afin de s'assurer qu'ils continuent à répondre aux normes actuelles de sécurité pour la santé et l'environnement et qu'ils continuent d'avoir une valeur. La réévaluation consiste à examiner les données et les renseignements fournis par les fabricants de pesticides, des rapports scientifiques publiés et des renseignements provenant d'autres organismes de réglementation. L'ARLA se fonde sur des méthodes d'évaluation des risques acceptées sur le plan international et sur des approches et politiques courantes de gestion des risques.

Le fosétyl-aluminium (ou fosétyl-al) est un fongicide utilisé pour lutter contre diverses maladies sur un large éventail de cultures agricoles, de plantes ornementales et le gazon. Le fosétyl-al est appliqué sous forme de traitement par bassinage et de pulvérisation foliaire au moyen d'un équipement d'application au sol. Il est homologué pour un usage commercial seulement.

Le présent document décrit le Projet de décision d'homologation concernant la réévaluation du fosétyl-al, y compris les mesures d'atténuation des risques proposées afin de protéger davantage la santé humaine et l'environnement, ainsi que l'évaluation scientifique sur laquelle la décision proposée est fondée. Tous les produits contenant le fosétyl-al homologués au Canada sont visés par ce projet de décision de réévaluation.

Le présent document est assujetti à une période de consultation publique de 90 jours, au cours de laquelle le public, y compris les fabricants et les intervenants, peut présenter des commentaires par écrit et fournir des renseignements additionnels à l'ARLA. La décision de réévaluation finale sera publiée en tenant compte des commentaires et des renseignements reçus.

Résultats de l'évaluation scientifique

Le fosétyl-al permet de lutter contre diverses maladies fongiques, principalement la fonte des semis, le pourridié des racines et le mildiou sur une large gamme de cultures agricoles, ainsi que sur les plantes ornementales et le gazon. Il est peu probable que les pathogènes responsables des maladies fongiques acquièrent une résistance au fosétyl-al. Il peut être utilisé en rotation avec des fongicides fonctionnant selon d'autres modes d'action, y compris les fongicides qui présentent un risque élevé d'acquisition d'une résistance chez les pathogènes, afin d'aider à retarder l'acquisition d'une telle résistance. En outre, l'utilisation du fosétyl-al est approuvée sur les plantes ornementales afin de lutter contre l'agent phytopathogène qui cause l'encre des chênes rouges, un ravageur de quarantaine au Canada.

En ce qui concerne la santé humaine, des risques préoccupants ont été relevés pour certaines expositions professionnelles au fosétyl-al. Par conséquent, l'ARLA propose de révoquer les utilisations de cette substance sur les fleurs coupées et pour le traitement par bassinage des plantes à massif. D'autres mesures d'atténuation sont proposées pour quelques-unes des utilisations restantes, notamment des délais de sécurité plus longs. Il est peu probable que l'exposition découlant de ces autres utilisations nuise à la santé humaine si le pesticide est utilisé conformément au mode d'emploi proposé sur l'étiquette.

Le fosétyl-al pénètre dans l'environnement lorsqu'il est utilisé à l'extérieur. Il est peu probable qu'il ait une incidence sur l'environnement lorsqu'il est utilisé conformément au mode d'emploi proposé sur l'étiquette, ce qui comprend des mises en garde et des zones tampons pour la pulvérisation.

Projet de décision d'homologation concernant le fosétyl-al

En vertu de la *Loi sur les produits antiparasitaires* et sur la base de l'évaluation des renseignements scientifiques actuellement disponibles, la vente et l'utilisation des produits contenant du fosétyl-al au Canada sont jugées acceptables pour en maintenir l'homologation. Cependant, d'autres mesures d'atténuation des risques sont proposées sur les étiquettes des produits afin de réduire davantage les risques connexes pour la santé humaine et l'environnement, y compris l'utilisation de délais de sécurité plus longs sur certaines cultures, la révocation de certaines utilisations et le recours à des zones tampons.

Santé humaine

Les mesures d'atténuation suivantes sont proposées pour assurer la protection des préposés au mélange, au chargement et à l'application :

- interdire l'utilisation de l'équipement de brumisation (à main ou automatisé) ou de nébulisateurs à main;
- augmenter le volume minimal de pulvérisation et le niveau d'équipement de protection individuelle lorsque l'on applique la substance à l'aide d'une lance à pression mécanique sur les mûres, les framboises et les fraises;
- limiter la quantité de substance manipulée par jour sous forme de produit en poudre mouillable sur le gazon au plus à 320 kg de fosétyl-al par personne par jour;
- porter un couvre-chef à l'épreuve des produits chimiques lors de l'application avec un pulvérisateur pneumatique.

Afin de protéger les travailleurs qui pénètrent dans les sites traités, les mesures suivantes sont proposées :

- révoquer l'utilisation sur les fleurs coupées;
- accroître les délais de sécurité pour les pommes, les mûres, les bleuets en corymbe, les framboises noires et rouges, le raisin, les légumes-feuilles du genre *Brassica*, les oignons, les épinards et les plantes ornementales;
- révoquer l'application par bassinage pour les plantes à massif;
- établir un délai de sécurité minimal de 12 heures pour les autres cultures, le cas échéant.

Afin d'apporter des éclaircissements sur le profil d'emploi, les mesures suivantes sont proposées :

- ajouter un énoncé sur l'étiquette indiquant clairement que les produits ne doivent pas être utilisés sur le gazon en milieu résidentiel, par exemple les pelouses, les jardins, les terrains de jeu, les cimetières et les cours d'école.

Définition du résidu proposé :

Aux fins de l'application de la loi, la définition actuelle du résidu pour le fosétyl-al est le « tris[éthylphosphonate] d'aluminium ». L'ARLA ne propose aucune modification à la définition du résidu aux fins à cet égard. En ce qui concerne l'évaluation des risques, l'ARLA envisage de combiner l'exposition au fosétyl-al et à son métabolite, l'acide phosphonique, exprimé en termes de « tris[éthylphosphonate] d'aluminium ».

Environnement

Les mesures d'atténuation suivantes sont proposées :

- Des mises en garde visant à informer les utilisateurs que le fosétyl-al peut être toxique pour les organismes non ciblés, y compris les arthropodes utiles, les oiseaux, les mammifères et les espèces aquatiques, comme les amphibiens, les poissons d'eau douce, les huîtres et les algues marines.
- Des mises en garde visant à informer les utilisateurs des conditions environnementales pouvant favoriser le ruissellement et le lessivage.
- Des zones tampons pour protéger les habitats aquatiques contre la dérive de pulvérisation.

Contexte international

L'utilisation du fosétyl-al est actuellement jugée acceptable dans les pays membres de l'Organisation de coopération et de développement économiques, y compris la Norvège, l'Australie et les États-Unis. À ce jour, aucun pays membre de l'Organisation de coopération et de développement économiques n'a décidé d'interdire l'utilisation du fosétyl-al pour des raisons sanitaires ou environnementales. Le fosétyl-al fait l'objet d'un examen d'homologation par l'Environmental Protection Agency des États-Unis.

Prochaines étapes

Le public, y compris les fabricants et les intervenants, est encouragé à présenter des renseignements additionnels qui pourraient servir à approfondir l'évaluation des risques (données sur l'exposition ou renseignements sur l'utilisation) au cours de la période de consultation publique de 90 jours qui suivra la publication du présent projet de décision de réévaluation.

Tous les commentaires reçus au cours de la période de consultation publique de 90 jours seront pris en compte dans la préparation du document de décision de réévaluation, ce qui pourrait donner lieu à la révision des mesures d'atténuation des risques. Le document de décision de réévaluation comportera la décision de réévaluation finale, les raisons qui la justifient et un résumé des commentaires formulés au sujet de la décision proposée, ainsi que les réponses de l'ARLA.

Évaluation scientifique

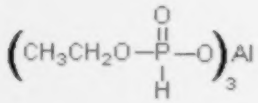
1.0 Introduction

Le fosétyl-aluminium (ou fosétyl-al) est un fongicide systémique qui appartient au groupe numéro 33 des modes d'action pour la gestion de la résistance (phosphonates). Le mode d'action du fosétyl-al n'est pas entièrement compris, mais il agirait en inhibant la germination des spores et en bloquant la croissance mycélienne et la sporulation. Le fosétyl-al est rapidement absorbé par les feuilles et les racines des plantes et il possède des caractéristiques uniques en termes de mouvement ascendant et descendant à l'intérieur des plantes.

Après l'annonce de la réévaluation du fosétyl-al, le titulaire du produit technique et le principal fournisseur de données au Canada ont indiqué qu'ils continuaient de soutenir toutes les utilisations figurant sur les étiquettes des préparations commerciales.

2.0 Principe actif de qualité technique

2.1 Identification

Nom commun	Fosétyl-aluminium
Fonction	Fongicide
Famille chimique	Phosphonate
Nom chimique	
1 Union internationale de chimie pure et appliquée	Tris(éthylphosphonate) d'aluminium
2 Chemical Abstracts Service	Tris[éthylphosphonate] d'aluminium
Numéro CAS	39148-24-8
Formule moléculaire	$C_6H_{18}AlO_9P_3$
Formule développée	
Masse moléculaire	354,10
Pureté du principe actif de qualité technique	Pureté nominale de 97 % (94 à 100 %)
Numéro d'homologation	24563

2.2 Propriétés physiques et chimiques

Propriété	Résultat
Pression de vapeur à 25 °C	1×10^{-4} mPa
Spectre d'absorption ultraviolet/visible	λ_{max} dans l'eau = 223 nm Aucune absorption prévue à $\lambda > 300$ nm
Solubilité dans l'eau à 20 °C	111,3 g/L (à pH 6)
Coefficient de partage *n*-octanol–eau	log K_{oe} = -2,1 à -2,7
Constante de dissociation	pKa = 4,7

2.3 Utilisations homologuées

L'annexe I dresse la liste des produits contenant du fosétyl-al qui sont homologués en vertu de la *Loi sur les produits antiparasitaires* en date du 12 septembre 2017. Un principe actif de qualité technique et six préparations commerciales sont homologués pour utilisation sur les plantes vivrières et non vivrières cultivées en serre, les cultures destinées à la consommation humaine ou animale, les plantes ornementales d'extérieur et le gazon. L'annexe II indique tous les usages commerciaux pour lesquels le fosétyl-al est actuellement homologué.

3.0 Évaluation des risques pour la santé humaine

3.1 Sommaire toxicologique

Le fosétyl-al est un composé organophosphoré, mais dont la structure et le mode d'action diffèrent de ceux des autres pesticides organophosphatés. L'ARLA a examiné en détail la base de données toxicologiques sur le fosétyl-al. Cette base de données comprenait toutes les études toxicologiques actuellement exigées aux fins de l'évaluation des risques. Les études incluses dans la base de données ont été réalisées conformément aux bonnes pratiques de laboratoire et à des protocoles internationaux d'essais qui répondaient aux normes d'essai au moment de leur évaluation initiale. La qualité scientifique des données était acceptable, et la base de données a été jugée complète pour caractériser la majorité des effets toxiques pouvant résulter de l'exposition à au fosétyl-Al.

Le fosétyl-al est composé d'aluminium et d'une partie organique, l'acide *O*-éthylphosphonique. Cet acide est produit par la dissociation du fosétyl-al dans l'estomac des animaux. L'excès d'aluminium insoluble provenant du fosétyl-al est éliminé principalement par les matières fécales des animaux. L'absorption d'aluminium chez les humains, après l'absorption par voie orale, est faible (0,2 à 1,5 %), et l'absorption fractionnaire diminue avec l'augmentation de la dose chez les humains en santé (n° de l'ARLA 2656770). L'élimination de l'aluminium absorbé chez les humains se produit par voie rénale; l'aluminium insoluble absorbé par voie alimentaire est éliminé principalement par les matières fécales.

Des recherches toxicocinétiques chez des animaux ont évalué la fraction d'acide *O*-éthylphosphonique seule, ainsi que le composé d'origine. Après l'administration par gavage à des rats, une dose unique d'acide *O*-éthylphosphonique radiomarqué a été absorbée rapidement et quasi complètement, puis éliminée. L'acide *O*-éthylphosphonique s'hydrolysait en éthanol et en phosphite, puis l'éthanol s'oxydait subséquemment, via l'acétaldéhyde et l'acétate, en CO_2. Les concentrations de radioactivité les plus élevées se trouvaient dans les surrénales, les gonades, la rate, les reins, le foie et le cerveau, et les tissus et les carcasses contenaient des traces de la dose administrée sept jours après celle-ci. L'élimination par toutes les voies était légèrement plus rapide chez les rats femelles que chez les rats mâles (demi-vie de 184 et de 129 heures, respectivement).

Aucun acide *O*-éthylphosphonique ou ses métabolites n'ont été détectés dans les fractions de tissus solubles dans les lipides, les protéines ou l'eau. La demi-vie plus longue était représentative de l'incorporation du carbone radiomarqué, probablement en provenance de l'acétate, dans le bassin métabolique des composés à deux carbones, ce qui a mené à la formation de composants cellulaires normaux. Entre 24 et 48 heures après l'administration d'une dose unique ou multiple, la principale voie d'élimination du carbone radiomarqué était l'air expiré (sous forme de CO_2), et ensuite d'urine (sous forme d'acide phosphonique, également appelé acide phosphoreux) et les matières fécales. Après l'administration d'une dose unique, la radioactivité récupérée dans l'urine était composée essentiellement de l'acide *O*-éthylphosphonique non modifié, puis après une dose répétée, la majeure partie de la radioactivité récupérée dans l'urine consistait en phosphite, et le reste en acide *O*-éthylphosphonique non modifié. Le phosphite (métabolite) radiomarqué qui avait été administré était éliminé sans modification dans l'urine et les matières fécales, et seules des traces restaient dans le corps des rats ayant reçu une dose répétée par voie orale.

Le fosétyl-al présentait une faible toxicité aiguë par voie orale chez les rats, les souris, les cobayes et les lapins, une légère toxicité aiguë par inhalation chez les rats et une faible toxicité par voie cutanée chez les lapins. Il n'était pas un sensibilisant cutané chez les cobayes ni un irritant cutané chez les lapins, et il causait une irritation peu sévère des yeux chez les lapins. Les signes cliniques de la toxicité aiguë par voie orale comprenaient l'horripilation, la sédation et la dyspnée. Le vomissement a été observé chez les chiens seulement. Cependant, comme la dose réelle de traitement chez les animaux qui avaient vomi était inconnue, cette étude a été considérée comme complémentaire. La congestion du tube digestif a été observée dans les études de toxicité aiguë par voie orale chez les rongeurs et les lapins.

Deux études de toxicité par voie cutanée avec dose répétée, réalisées chez le lapin ou le rat ou à une dose supérieure à la dose limite, ont révélé des effets cutanés locaux sur le site d'application, mais pas de toxicité systémique. Chez le lapin, on a observé une irritation cutanée localisée, qui comprenait l'acanthose et l'hyperkératose, tandis que chez le rat, les dommages cutanés comprenaient une érosion accrue, l'hyperkératose, des zones encroûtées et une inflammation aiguë.

L'exigence d'une étude de toxicité par inhalation avec dose répétée a été levée, en raison d'une approche basée sur le poids de la preuve et compte tenu de la faible pression de vapeur du fosétyl-al, de la faible toxicité aiguë par inhalation et d'un profil d'emploi qui ne devrait pas causer une importante exposition par inhalation après un traitement.

Dans les études par voie alimentaire avec dose répétée chez le rat, les principaux organes cibles de la toxicité étaient les reins et la vessie. Les autres organes cibles étaient la rate (étude de 90 jours chez le rat : hématopoïèse extramédullaire) et l'appareil reproducteur chez les mâles (étude de deux ans chez le chien : dégénérescence testiculaire : dégénérescence des tubes séminifères et absence de spermatozoïdes). Aucun autre effet associé au traitement n'a été observé dans les études de 90 jours ou de 2 ans par le régime alimentaire chez les chiens.

Les changements observés dans les reins et la vessie dépendaient de la durée du traitement et de la dose, et la présence d'un taux élevé de calcium dans l'urine. L'élimination du phosphore dans l'urine chez les rats se produisait seulement deux semaines après le début du traitement. L'élimination rénale prolongée du calcium et du phosphore causait la formation de calculs dans les reins et la vessie. L'élimination du calcium par les matières fécales n'était pas affectée par le traitement, tandis que l'élimination du phosphore par les matières fécales était élevée chez les mâles lorsque la durée et la dose augmentaient.

Dans une étude par le régime alimentaire de 13 semaines chez les rats, avec une période de récupération de 21 semaines, des modifications histopathologiques ont été observées dans les reins (hydronéphrose interstitielle et hyperplasie cellulaire transitoire) et la vessie (calculs, hyperplasie des cellules papillaires et transitoires). L'analyse des calculs urinaires a indiqué une teneur élevée en calcium et en phosphore, et seulement une teneur minime en aluminium et en magnésium. Une fréquence et une taille accrues des calculs dans la vessie et les reins ont été observées lorsque la durée de la dose augmentait. Cependant, la fréquence des calculs dans la vessie diminuait au cours de la période de récupération. Il y avait une corrélation étroite entre la fréquence des calculs et les lésions prolifératives de la muqueuse vésicale.

L'évaluation du potentiel oncogène du fosétyl-al comprenait une batterie d'études de génotoxicité in vivo et in vitro et des études par voie alimentaire de longue durée chez des rats et des souris. Il y avait également une étude à long terme par le régime alimentaire chez le rat et des études de mutation ponctuelles chez les microbes pour le phosphite monosodique, qui est le principal métabolite urinaire du fosétyl-al.

Dans une étude de toxicité chronique par voie alimentaire chez le rat avec le fosétyl-al, une fréquence accrue de l'inflammation de la vessie et des tumeurs dans la vessie et les reins a été observée. La fréquence des papillomes et des carcinomes à cellules transitoires dans la vessie ainsi que la fréquence combinée des papillomes et des carcinomes avaient augmenté chez les mâles ayant reçu une dose élevée, dose qui dépassait la dose maximale d'essai. Une fréquence accrue des papillocarcinomes du bassinet du rein chez les femelles ayant reçu une dose supérieure à la dose limite a été observée. Les effets sur le rein et/ou la vessie et la formation de calculs dans ces organes n'ont pas été observés dans l'étude chez les chiens jusqu'à la dose limite ni dans l'étude à long terme chez la souris réalisée avec des doses qui dépassaient largement la dose limite.

En outre, un traitement au phosphite n'avait pas causé de formation ou d'inflammation des calculs, ni de tumeurs dans la vessie ou les reins, dans une étude de toxicité chronique par le régime alimentaire chez le rat.

Le titulaire a présenté un mode d'action concernant les tumeurs de la vessie pour expliquer la formation de tumeurs dans le système urinaire chez les rats. Selon le mode d'action, une surcharge de phosphore et d'aluminium causerait une augmentation du calcium (Ca) et du phosphore (P) dans le plasma. Le taux d'élimination accru du Ca et du P par l'urine est dû à la formation de calculs/pierres (urolithiase) dans le système urinaire. L'abrasion physique des reins et de la vessie par les calculs causait une inflammation, une irritation et une prolifération de l'épithélium, suivies d'une hyperplasie et, en fin de compte, de papillomes et de carcinomes à cellules transitoires. L'induction de tumeurs vésicales urinaires par l'effet irritant de corps étrangers comme les calculs ou de matières étrangères implantées (par exemple, billes de verre ou pastilles de paraffine) a été relevée dans la littérature publiée à l'appui de ce mode d'action (n^{os} de l'ARLA 2571837, 2571838 et 2571839). Les différences anatomiques entre les rats et les humains font que les rats sont plus susceptibles à l'induction des tumeurs par ce mode d'action que les humains. Même si une preuve claire de formation des calculs et de modifications histopathologiques progressives du système urinaire a été observée dans l'étude par voie orale de 13 semaines chez le rat, ce qui correspond au mode d'action proposé, l'absence d'un lien clair dose-réponse pour la formation de calculs, d'inflammation et de tumeurs dans l'étude de toxicité chronique chez le rat a été considérée comme une limitation. Une approche dite de seuil pour établir le développement des tumeurs a été jugée appropriée aux fins de l'évaluation des risques, car il n'y avait pas de preuve de génotoxicité dans les essais réalisés avec le fosétyl-al ou le phosphite, et la preuve d'oncogénicité était apparente seulement chez les rats, et uniquement aux doses supérieures à la dose maximale d'essai.

Dans l'étude de toxicité pour la reproduction chez le rat, les effets chez les descendants ont été observés à une dose qui avait également causé la toxicité chez les mères. Une diminution du poids corporel a été constatée chez toutes les générations (F_0, F_1 et F_2) au jour postnatal (JPN) 21 à la dose élevée, et à la dose moyenne pour la génération $F3_{a,b}$ aux JPN 12 et 21, et pendant tout le reste de la période postnatale dans le groupe F3 ayant reçu une dose élevée. Les autres effets chez les descendants comprenaient une augmentation de la dilatation pyélique et une augmentation de l'hyperplasie épithéliale de la vessie dans le groupe ayant reçu une dose élevée chez les rats $F3_b$. La toxicité chez les mères se manifestait sous forme de diminution de la prise de poids corporel pendant la lactation, et par des effets sur le système urinaire. Des modifications histopathologiques ont été observées dans les voies urinaires chez les adultes et les descendants dans des groupes ayant reçu une dose élevée. Bien que le fosétyl-al n'ait pas affecté les paramètres de la reproduction, cette étude de toxicité pour la reproduction était ancienne et ne contenait pas les critères d'effet qui sont maintenant mesurés dans les études modernes de reprotoxicité (par exemple, le nombre total de spermatozoïdes dans la queue de l'épididyme, le pourcentage de spermatozoïdes progressivement motiles, le pourcentage de spermatozoïdes morphologiquement normaux et le pourcentage de spermatozoïdes présentant des anomalies). L'absence de ces mesures soulève une certaine incertitude en ce qui concerne les effets potentiels sur la fertilité, compte tenu des effets testiculaires constatés dans l'étude de deux ans chez le chien (dégénérescence des tubes séminifères).

Aucune malformation ne s'est produite aux doses inférieures à la dose maximale d'essai dans les études de toxicité pour le développement par gavage chez le rat et le lapin. Dans une étude de toxicité pour le développement chez le rat, les effets liés au traitement se produisaient seulement aux doses qui dépassaient largement la dose limite. Les effets sur les fœtus comprenaient une diminution du poids corporel, des malformations squelettiques et viscérales (asymétrie thoracique, déplacement des reins, dilatation pyélique, transposition veines/artères, testicules déplacés, hémorragie abdominale et crânienne sous-cutanée, hydrocéphalie [résultat jugé ambigu]) et une ossification différée. Une fréquence accrue de résorption totale a été constatée, avec une diminution concomitante de la taille moyenne des portées, chez les rats ayant reçu une dose élevée. À la même dose, une toxicité importante chez les mères s'est manifestée sous forme de mortalité, de signes cliniques de toxicité et de diminution de la prise de poids corporel.

Dans une étude de toxicité pour le développement chez le lapin, le seul effet chez les fœtus était une fréquence accrue de l'uretère distendu, observé à une dose ne causant pas de toxicité maternelle. Aucune malformation liée au traitement n'a été observée chez les lapins. Dans une étude de toxicité pour le développement visant à déterminer les doses cocritiques chez les lapins, on a observé une augmentation des pertes post-implantation et une diminution du nombre moyen de fœtus vivants aux doses plus élevées que celles qui avaient été utilisées dans l'étude définitive (ci-dessus). Ces constats ont été faits en présence de toxicité maternelle (réduction du poids corporel et de la prise de poids corporel, mortalité). Dans l'étude complémentaire de toxicité pour le développement chez le lapin et l'étude complémentaire de toxicité pour le développement visant à déterminer les doses chez le lapin, on n'a constaté aucun effet sur le développement lié au traitement aux doses qui étaient supérieures aux doses utilisées dans l'étude définitive.

Bien qu'aucune étude de neurotoxicité spécifique n'ait été présentée, il n'y avait aucune preuve indiquant une neurotoxicité subséquente à l'administration d'une dose aiguë, à court terme ou chronique chez plusieurs espèces dans la base de données sur le fosétyl-al, à des doses supérieures à la dose limite. Par conséquent, le fosétyl-al est peu préoccupant pour ce qui est de la neurotoxicité.

Les résultats des études toxicologiques menées sur des animaux de laboratoire avec le fosétyl-al figurent au tableau 1 de l'annexe III. Les critères d'effet toxicologique sélectionnés aux fins de l'évaluation des risques pour la santé humaine figurent au tableau 2 de l'annexe III.

3.1.1 Caractérisation des risques selon la *Loi sur les produits antiparasitaires*

Pour l'évaluation des risques associés à la présence éventuelle de résidus dans les aliments ou issus de produits utilisés à l'intérieur ou autour des maisons ou des écoles, la *Loi sur les produits antiparasitaires* prescrit l'application d'un facteur additionnel de 10 aux effets de seuil pour tenir compte de l'intégralité des données relatives à l'exposition et à la toxicité chez les nourrissons et les enfants ainsi que du risque de toxicité prénatale et postnatale. Un facteur différent peut convenir s'il s'appuie sur des données scientifiques fiables.

La base de données toxicologiques réunit tous les renseignements requis sur la toxicité du fosétyl-al pour les nourrissons et les enfants. Elle contient l'ensemble complet des études requises, y compris des études de toxicité pour le développement chez le rat et le lapin, et une étude de toxicité pour la reproduction sur plusieurs générations chez le rat. Il n'y a aucun risque de neurotoxicité pour le développement, car la base de données ne contient aucune preuve de neurotoxicité.

Conformément à la *Loi sur les produits antiparasitaires*, la protection des enfants et la prise en compte des effets pouvant les toucher s'étendent également aux générations futures. Dans une étude de deux ans par voie orale chez le chien, on a constaté la dégénérescence des tubes séminifères, avec des effets potentiels sur la fertilité. Le niveau de préoccupation concernant les répercussions possibles sur la capacité de produire des générations futures est tempéré par le fait que le choix des critères d'effet pour l'évaluation des risques offre des marges d'exposition adéquates pour cet effet.

Dans l'étude de toxicité pour la reproduction par voie orale chez le rat, les effets sur les descendants comprenaient une diminution du poids corporel, une augmentation de la dilatation pyélique (au sevrage) et l'augmentation de l'hyperplasie épithéliale de la vessie, effets qui ont été observés à une dose qui causait également la toxicité maternelle. Cette dernière se manifestait sous forme de diminution de la prise de poids corporel pendant la lactation et par des modifications du système urinaire.

Dans une étude de toxicité pour le développement chez le rat, les effets liés au traitement se manifestaient seulement aux doses qui dépassaient grandement la dose maximale d'essai, et s'accompagnaient d'une toxicité maternelle importante. Les effets sur les fœtus comprenaient une diminution du poids corporel, des malformations squelettiques et viscérales (asymétrie thoracique, déplacement des reins, dilatation pyélique, transposition veines/artères, testicules déplacés, hémorragie abdominale et crânienne sous-cutanée, hydrocéphalie) et une ossification différée. Une fréquence accrue de résorption totale a été constatée, avec une diminution concomitante de la taille moyenne des portées. Dans une étude de toxicité pour le développement chez le lapin, une fréquence accrue de l'uretère distendu a été observée à une dose ne causant pas de toxicité maternelle, ce qui indique une sensibilité pour les jeunes. Cependant, l'effet n'était pas grave. En outre, on n'a relevé aucun effet néfaste dans l'étude complémentaire de toxicité pour le développement ni aucune malformation dans l'étude de toxicité pour le développement et de détermination des doses, dans laquelle on avait utilisé des doses plus élevées.

Dans l'ensemble, la base de données est suffisante pour déterminer la sensibilité des jeunes, et les effets sur les jeunes sont bien caractérisés. Le choix des critères d'effet pour l'évaluation des risques offre une protection contre les effets testiculaires constatés chez le chien, et également contre les effets constatés chez les fœtus en développement. Le facteur prévu par la *Loi sur les produits antiparasitaires* a donc été ramené à 1.

3.2 Évaluation de l'exposition alimentaire et des risques connexes

Au cours de l'évaluation de l'exposition par le régime alimentaire, l'ARLA détermine la quantité d'un pesticide donné, y compris les résidus présents dans le lait et la viande, qui peut être ingérée dans l'alimentation quotidienne. L'évaluation porte aussi sur l'exposition au fosétyl-al dans les aliments importés qui peuvent avoir été traités avec ce pesticide. Les évaluations de l'exposition par voie alimentaire tiennent compte de l'âge des personnes et des différences dans les habitudes alimentaires de la population à diverses étapes de la vie (nourrissons, enfants, adolescents, adultes et aînés). Par exemple, les évaluations tiennent compte des particularités alimentaires des enfants, comme leurs préférences et le fait qu'ils consomment davantage de nourriture proportionnellement à leur poids corporel que les adultes. On détermine ensuite les risques alimentaires en combinant les résultats de l'évaluation de l'exposition et de l'évaluation de la toxicité. Une toxicité élevée ne correspond pas nécessairement à des risques élevés si l'exposition est faible. De manière similaire, un pesticide faiblement toxique peut poser des risques si l'exposition à ce produit est importante.

L'ARLA envisage de limiter l'utilisation d'un pesticide lorsque l'exposition dépasse 100 % de la dose de référence. Le document de principes SPN2003-03 de l'ARLA, intitulé *Évaluation de l'exposition aux pesticides contenus dans les aliments : Guide de l'utilisateur*, présente en détail les procédures d'évaluation des risques associés à une exposition aiguë et à une exposition chronique.

Les données disponibles étaient suffisantes pour permettre l'évaluation de l'exposition par le régime alimentaire au fosétyl-al. Les évaluations de l'exposition chronique par le régime alimentaire, ainsi que des risques de cancer associés, ont été réalisées à l'aide du logiciel Dietary Exposure Evaluation Model - Food Commodity Intake Database™ (DEEM-FCID™, version 4.02), qui renferme des données sur la consommation d'aliments tirées de l'enquête National Health and Nutrition Examination Survey, What We Eat in America (NHANES/WWEIA) pour les années 2005-2010, disponible auprès du National Center for Health Statistics des Centers for Disease Control and Prevention des États-Unis. Des renseignements supplémentaires sur les données relatives à la consommation sont présentés dans le document de principes de l'ARLA SPN2014-02, *Paramètres des facteurs d'exposition généraux utilisés pour les évaluations de l'exposition alimentaire, professionnelle et résidentielle*.

3.2.1 Détermination de la dose aiguë de référence

Aucun des effets répertoriés dans la base de données ne justifiait l'établissement d'une dose aiguë de référence pour le fosétyl-al.

3.2.2 Évaluation de l'exposition aiguë par voie alimentaire et des risques connexes

Aucune évaluation de l'exposition aiguë par le régime alimentaire ni aucune évaluation des risques n'ont été requises.

3.2.3 Détermination de la dose journalière admissible

Population générale (y compris les femmes enceintes, les nourrissons et les enfants)

Pour estimer le risque dû à l'exposition répétée par le régime alimentaire, une dose sans effet nocif observé (DSENO) de 88 mg/kg p.c./j, tirée de l'étude par le régime alimentaire de deux ans chez le rat, a été sélectionnée pour l'évaluation des risques, sur la base de la fréquence accrue de l'inflammation de la vessie chez les rats mâles à la dose minimale entraînant un effet nocif observé (DMENO) de 348 mg/kg p.c./j. On a appliqué les facteurs d'incertitude habituels, soit 10 pour l'extrapolation interspécifique, et 10 pour la variabilité intraspécifique. Tel qu'il est indiqué à la section intitulée Caractérisation des risques selon la *Loi sur les produits antiparasitaires*, ci-dessus, le facteur prescrit par la *Loi sur les produits antiparasitaires* a été réduit à 1. Le facteur d'évaluation global (FEG) est donc égal à 100, et la dose journalière admissible (DJA) est égale à :

$$\text{DJA} = \frac{\text{DSENO}}{\text{FEG}} = \frac{88 \text{ mg/kg p.c./j}}{100} = 0{,}9 \text{ mg/kg p.c./j de fosétyl-al}$$

Cette DJA fournit une marge de 343 à la DSENO de 309 mg/kg p.c./j pour les effets testiculaires chez le chien, > 1 500 à la dose causant des tumeurs de la vessie et des reins chez les rats, de 1 111 à la DSENO de 1 000 mg/kg p.c./j pour la toxicité pour le développement constatée dans l'étude de toxicité pour le développement chez le rat, et de 111 pour la DSENO de 100 obtenue dans l'étude de toxicité pour le développement chez le lapin.

3.2.4 Évaluation de l'exposition chronique par voie alimentaire et des risques connexes

Le risque lié à l'exposition chronique par le régime alimentaire a été calculé à l'aide de la consommation moyenne de divers aliments et d'eau et à l'aide des valeurs moyennes de résidus présents sur ces aliments et dans l'eau. La DJA est une estimation du degré d'exposition quotidienne à des résidus de pesticide que l'on juge n'avoir aucun effet nocif important sur la santé au cours d'une vie entière. Cette exposition estimée a ensuite été comparée à la DJA. Lorsque l'exposition estimée est inférieure à la DJA, l'exposition chronique par le régime alimentaire n'est pas préoccupante.

Le fosétyl-al est métabolisé en acide phosphonique (aussi appelé acide phosphoreux) dans les aliments et l'eau potable. En raison de la concentration potentielle de ce métabolite dans les aliments et l'eau potable, et en raison également de sa toxicité potentielle (qui est présumée être similaire à celle du fosétyl-al), l'évaluation de l'exposition par le régime alimentaire a tenu compte de l'exposition au composé d'origine et au métabolite.

Les estimations des résidus pour l'exposition par le régime alimentaire peuvent être basées sur les limites maximales de résidus (LMR) établies au Canada ou à l'étranger, ou sur les résidus prévus d'après les données obtenues dans les essais sur le terrain. Ces estimations sont jugées prudentes (ce qui donne des estimations à la limite supérieure), car elles représentent les résidus obtenus à la dose maximale indiquée sur l'étiquette et mesurée sur le terrain. Dans le cas du fosétyl-al, les LMR canadiennes et les tolérances établies par l'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis sont fixées pour le composé d'origine seulement. Les données tirées des

essais sur le terrain et dont dispose l'ARLA portent surtout sur le fosétyl-al, et il y a des données limitées pour l'acide phosphonique. Par conséquent, ces LMR et tolérances, ou données, ne pourraient être utilisées pour l'évaluation des risques par le régime alimentaire, car elles ne tiennent pas compte des résidus potentiels d'acide phosphonique. Les données de surveillance obtenues par l'Agence canadienne d'inspection des aliments ou par le Pesticide Data Program du Département de l'agriculture des États-Unis ne mesuraient pas le fosétyl-al ou l'acide phosphonique. Cependant, l'Union européenne a fixé des LMR pour le composé d'origine et le métabolite, d'après des essais sur le terrain qui ont été réalisés dans des pays européens. Certains de ces essais sur le terrain ont été réalisés dans des conditions qui étaient comparables au profil d'emploi canadien. Par conséquent, pour ce qui est de l'évaluation des risques que représente le fosétyl-al par le régime alimentaire, les LMR européennes ou les données sur les résidus tirées des essais sur le terrain en Europe ont été utilisées lorsqu'on ne disposait pas de données canadiennes et acceptables d'essai sur le terrain. Comme les LMR et les données d'essai sur le terrain donnent des estimations à la limite supérieure, on ne prévoit pas que l'exposition au fosétyl-al et à l'acide phosphonique sera sous-estimée dans l'évaluation des risques. Parmi les autres intrants utilisés pour l'évaluation des risques par le régime alimentaire, mentionnons les données sur le pourcentage de cultures traitées, les statistiques sur la production canadienne et les importations, les valeurs disponibles des facteurs de transformation expérimentaux, ou les facteurs de transformation par défaut contenus dans la base de données DEEM, ainsi que les estimations ponctuelles des concentrations estimées dans l'environnement (CEE) pour l'eau potable par exposition chronique, qui ont été obtenues par modélisation (voir la section 3.3). Pour des précisions concernant les évaluations des risques par voie alimentaire et pour connaître les renseignements sur la chimie des résidus ayant servi à l'évaluation de ces risques, veuillez consulter les annexes IV et V.

Les estimations de l'exposition chronique par le régime alimentaire (nourriture et eau potable) allaient de 13 à 49 % de la DJA, la sous-population la plus exposée étant les enfants d'un à deux ans. Ces expositions chroniques au fosétyl-al et à son métabolite, l'acide phosphonique, ne présentent pas de risques préoccupants par le régime alimentaire.

3.2.5 Évaluation du risque de cancer

Il est peu probable que le fosétyl-al ait un effet tumorigène chez les humains, d'après une évaluation du poids de la preuve. Le fosétyl-al causait des tumeurs de la vessie chez les rats mâles (surtout) et des tumeurs du rein chez les rates par un mode d'action non génotoxique, et seulement à des doses extrêmement élevées (dépassant la dose limite). Il n'était pas cancérogène chez la souris et n'était pas jugé mutagène dans une batterie d'essais de génotoxicité. Le métabolite urinaire du fosétyl-al, le phosphite monosodique, ne produisait pas de réponse cancérogène chez les rats et n'était pas non plus génotoxique. Bien que le mode d'action proposé par le titulaire pour ce qui est de la formation de tumeurs dans le système urinaire chez le rat n'était pas entièrement corroboré par les données, il y avait suffisamment de données pour justifier une approche dite de seuil. La dose de référence actuelle par le régime alimentaire (DJA) et les marges d'exposition (ME) sélectionnées pour l'exposition professionnelle et les particuliers permettait d'établir une marge adéquate > 1 500 pour la dose causant des tumeurs de la vessie et des reins chez le rat.

3.2.6 Évaluation de l'exposition par le régime alimentaire et du risque de cancer connexe

Une évaluation quantitative distincte du risque de cancer n'était pas requise (voir la section 3.2.5).

3.3 Exposition associée à la consommation d'eau potable

Des résidus de fosétyl-al dans les sources possibles d'approvisionnement en eau potable ont été estimés à partir de données de modélisation.

3.3.1 Concentrations dans l'eau potable

Concentrations estimées dans les sources d'eau potable

Les CEE de fosétyl-al dans les sources d'eau potable (eaux souterraines et eaux de surface) ont été estimées à l'aide de modèles de simulation sur ordinateur. Les CEE de fosétyl-al dans les eaux souterraines ont été calculées à l'aide du modèle PRZM-GW pour simuler le lessivage dans un profil de sol en couches sur une période de 50 ans. Les concentrations calculées au moyen du modèle PRZM-GW représentent les concentrations moyennes mesurées dans le premier mètre de la nappe phréatique.

Les CEE de fosétyl-al dans les eaux de surface ont été calculées à l'aide du modèle Surface Water Concentration Calculator, qui permet de simuler le ruissellement d'un pesticide à partir d'un champ traité vers un plan d'eau adjacent et le devenir du pesticide dans ce plan d'eau. On a estimé les teneurs en pesticide des eaux de surface dans un petit réservoir représentant une source d'eau potable vulnérable.

Une évaluation pour l'eau potable a été fondée sur des hypothèses prudentes relatives au devenir dans l'environnement, à la dose d'application, au moment de l'application et aux paramètres géographiques. Les CEE obtenues devraient permettre l'extension du profil d'emploi à d'autres cultures à cette dose d'application. Le tableau 1 de l'annexe IX présente les principales caractéristiques du devenir dans l'environnement employées dans les simulations. Les dates d'application initiales entre mars et octobre ont été modélisées et les valeurs signalées proviennent des simulations donnant la CEE maximale. La simulation a couvert une période de 50 ans pour tous les scénarios. Les CEE maximales obtenues dans toutes les modélisations sélectionnées sont présentées au tableau 3 de l'annexe IX.

Données de surveillance de la qualité de l'eau

L'ARLA a effectué une recherche de données de surveillance sur la présence de fosétyl-al dans les eaux canadiennes. La recherche a également porté sur les bases de données de surveillance de la qualité de l'eau des États-Unis pouvant contenir des données sur le fosétyl-al. Les données sur les résidus présents dans des échantillons d'eau prélevés aux États-Unis sont importantes dans le contexte de l'évaluation des eaux canadiennes, en raison des programmes de surveillance étendus qui existent aux États-Unis. De nombreux paramètres (conditions météorologiques locales, ruissellement, hydrogéologie circonstancielle, méthodes d'essai et de déclaration) ont

probablement plus d'importance pour les données sur les résidus que le facteur climatique (climat nordique au Canada et climat plus tempéré aux États-Unis). Pour ce qui est du climat, aux basses températures, les résidus peuvent se dégrader plus lentement qu'aux températures élevées. Par contre, si les températures sont élevées, les saisons de croissance peuvent être plus longues et les applications, plus nombreuses et plus fréquentes.

La recherche des données de surveillance a été faite dans les grandes bases de données américaines suivantes : *National Water Quality Assessment Program* de l'United States Geological Survey, *Storage and Retrieval Data Warehouse* de l'EPA, et *Surface Water Protection Program* du California Department of Pesticide Regulation. Les rapports annuels du *Pesticide Data Program* du Département de l'agriculture des États-Unis ont également été inclus dans la recherche.

Il n'y avait aucune donnée de surveillance canadienne ou américaine portant sur la présence du fosétyl-al dans l'eau. En raison de l'absence de ces données, il est impossible d'estimer les concentrations de résidus de fosétyl-al dans les plans d'eau pertinents pour l'évaluation des risques en milieu aquatique, ou pour les sources d'eau potable utilisées par les Canadiens. Les CEE établies par modélisation pour les écoscénarios et les sources d'eau potable ont été utilisées dans les évaluations des risques pour les organismes aquatiques et la santé humaine, respectivement.

3.3.2 Évaluation de l'exposition liée à l'eau potable et des risques connexes

Les estimations de l'exposition liée à la consommation d'eau potable ont été combinées aux estimations de l'exposition liée à la consommation d'aliments en incorporant directement les CEE ponctuelles dans l'évaluation de l'exposition par le régime alimentaire (nourriture et eau). Veuillez consulter les sections 3.2.2 et 3.2.4 pour obtenir des précisions à ce sujet.

3.4 Évaluation de l'exposition en milieu professionnel et en milieux autres que professionnels et risques connexes

On évalue les risques d'exposition en milieu professionnel et en milieux autres que professionnels en comparant les expositions possibles au critère d'effet le plus pertinent, parmi ceux tirés des études toxicologiques, afin de calculer la ME. Cette ME est comparée à une ME cible qui intègre des facteurs d'incertitude destinés à protéger les sous-populations les plus sensibles. Si la ME calculée est inférieure à la ME cible, cela ne signifie pas nécessairement que l'exposition entraînera des effets néfastes, mais des mesures de réduction des risques seraient alors requises.

3.4.1 Choix des critères d'effet toxicologique pour l'évaluation des risques professionnels et non professionnels

Exposition par voie cutanée et par inhalation

Pour l'évaluation des risques par voie cutanée et par inhalation à court et à moyen terme, pour toutes les populations, une DSENO de 100 mg/kg p.c./j a été choisie, d'après les effets sur les fœtus constatés dans l'étude de toxicité pour le développement par voie orale chez le lapin. Une fréquence accrue d'uretère distendu a été constatée chez les fœtus à la DMENO de 300 mg/kg p.c./j. La ME cible de 100 intègre les facteurs d'incertitude de 10 pour l'extrapolation interspécifique et de 10 pour la variabilité intraspécifique. Ces valeurs confèrent une protection adéquate à toutes les populations, y compris les enfants allaités ou portés par les travailleuses exposées.

Pour l'évaluation des risques par voie cutanée et par inhalation à long terme, pour toutes les populations, une DSENO de 88 mg/kg p.c./j pour les mâles, tirée de l'étude par le régime alimentaire de deux ans chez le rat, a été sélectionnée, d'après une inflammation accrue de la vessie à une DMENO de 348 mg/kg p.c./j. La ME cible de 100 intègre les facteurs d'incertitude de 10 pour l'extrapolation interspécifique et de 10 pour la variabilité intraspécifique. Ces valeurs confèrent une protection adéquate à toutes les populations, y compris les enfants allaités ou portés par les travailleuses exposées.

Absorption cutanée

Aucune étude adéquate de toxicité par absorption cutanée n'était disponible pour le fosétyl-al. Le facteur d'absorption cutanée a été réduit de 100 % à 50 %, par rapport à la valeur par défaut, d'après l'approche du poids de la preuve, et des études disponibles sur l'absorption cutanée (une étude in vitro limitée chez le rat et l'humain), des propriétés physico-chimiques du fosétyl-al et de ses métabolites, et des observations faites dans les études de toxicologie.

3.4.2 Évaluation de l'exposition autre que professionnelle et risques connexes

L'évaluation des risques en milieux autres que professionnels (milieux résidentiels) consiste à estimer les risques pour la population générale, y compris les enfants et les adolescents, pendant et après l'application de pesticides.

Évaluation de l'exposition en milieu résidentiel et des risques connexes

Un particulier est défini comme un adulte qui utilise ou applique un produit à usage domestique dans sa résidence ou autour de celle-ci. Aucun produit à usage domestique contenant du fosétyl-al n'est homologué au Canada. Il n'est donc pas nécessaire de procéder à une évaluation de l'exposition chez les particuliers qui manipulent cette substance.

Évaluation de l'exposition après traitement en milieu résidentiel et des risques connexes

L'exposition après traitement en milieu résidentiel se produit lorsqu'une personne est exposée par voie cutanée, par inhalation ou par exposition orale fortuite (non alimentaire) parce qu'elle se trouve dans un milieu résidentiel ayant été traité précédemment avec un pesticide, ou qu'elle touche des plantes traitées pendant les travaux de jardinage. Pour le fosétyl-al, l'exposition après traitement peut se produire pendant le jardinage des plantes à massif ou lorsqu'on pénètre sur les terrains de golf traités. Aucune donnée n'a été présentée pour évaluer exposition après traitement en milieu résidentiel.

L'EPA a formulé des hypothèses normalisées par défaut pour l'évaluation de l'exposition des personnes exposées après le traitement en milieu résidentiel lorsqu'il y a peu de données chimiques ou de données de terrain propres à un site. Les hypothèses et algorithmes peuvent être utilisés en l'absence de données sur le produit chimique ou le site ou en complément de telles données et se traduisent généralement par des estimations de l'exposition aux limites supérieures. Les hypothèses et algorithmes applicables pour la réévaluation du fosétyl-al sont décrits dans le document *Standard Operating Procedures for Residential Pesticide Exposure Assessment* (*Residential SOPs*) de l'EPA de 2012, à la section 3, « *Lawns and Turf* », et à la section 4, « *Gardens and Trees* ».

Il existe une possibilité d'exposition cutanée à court terme pour les adultes, les adolescents (11 à < 16 ans) et les enfants (6 à < 11 ans) par contact avec des résidus transférables à la suite de l'application de fosétyl-al. L'exposition par inhalation dans le cas des applications extérieures a été jugée minime, en raison de la faible pression de vapeur du fosétyl-al et de la dilution prévue du produit dans l'air extérieur.

Les ME calculées pour l'exposition cutanée au fosétyl-al en milieu résidentiel après traitement dépassaient la ME cible et ne sont donc pas préoccupantes. L'évaluation des risques après traitement en milieu résidentiel est présentée aux tableaux 1 et 2 de l'annexe VI. Comme les produits contenant du fosétyl-al sont destinés à être utilisés uniquement sur les terrains de golf, l'ARLA propose d'inclure un énoncé sur l'étiquette afin de bien préciser que les produits ne peuvent pas être utilisés sur d'autres surfaces gazonnées en milieu résidentiel, y compris les pelouses, les jardins, les terrains de jeu, les cimetières et les terrains d'école.

3.4.3 Évaluation de l'exposition professionnelle et des risques connexes

Les travailleurs peuvent être exposés au fosétyl-al lors du mélange, du chargement ou de l'application du pesticide et lorsqu'ils entrent dans des zones préalablement traitées pour y réaliser des activités.

Évaluation de l'exposition des préposés qui manipulent le produit et des risques connexes

Les préposés au mélange, au chargement et à l'application peuvent être exposés. Les scénarios suivants ont été évalués :

- Mélange et chargement de pâtes granulées (utilisées comme substitut pour les granulés mouillables);

- Mélange et chargement de poudres mouillables;
- Application de liquides à l'aide d'une rampe de pulvérisation sur les mûres, les framboises (rouges et noires), les légumes-feuilles du genre *Brassica*, le ginseng, la laitue, les oignons, les épinards, les canneberges, le rutabaga, les fraises, le tabac et le gazon;
- Application de liquides à l'aide d'un pulvérisateur pneumatique sur les pommiers (porteurs et non-porteurs de fruits), les mûres, les framboises rouges et noires, les bleuets en corymbe, le raisin (y compris le raisin de table), les plantes ornementales (cultivées en serre et en aménagement paysager) et les conifères en pépinières et en aménagement paysager;
- Mélange et chargement de pâtes granulées et de poudres mouillables à appliquer par chimigation sur les canneberges;
- Application de liquides à l'aide d'une lance sur le gazon (terrains de golf, gazonnières et aires gazonnées);
- Application de liquides à l'aide d'un pulvérisateur à main à pression manuelle et d'un pulvérisateur à réservoir dorsal sur les pommiers (porteurs et non-porteurs de fruits), la chicorée witloof, les mûres, les framboises (rouges et noires), les légumes-feuilles du genre *Brassica*, les bleuets en corymbe, la laitue, les oignons, les épinards, les canneberges, les fraises, le tabac, les plantes à massif, les plantes ornementales, le gazon, les plants repiqués de brocoli et de chou-fleur en serre, la laitue de serre et plantes ornementales de serre;
- Application de liquides à l'aide d'une lance à pression mécanique sur les pommes (traitement par bassinage), les mûres, les framboises rouges et noires, les bleuets en corymbe, les fraises, le tabac, les plantes à massif (traitement par bassinage), les plantes ornementales, les plants repiqués de brocoli et de chou-fleur en serre (traitement par bassinage), la laitue de serre et les plantes ornementales de serre.

Compte tenu du nombre d'applications et du moment de l'application, les travailleurs qui appliquent du fosétyl-al subiraient généralement une exposition de courte durée (< 30 jours) au pesticide. On a présumé que l'exposition des préposés au mélange, au chargement et à l'application était due au composé d'origine seulement. On a de plus supposé que le métabolite (acide phosphonique) n'était pas formé en quantités importantes lorsque le produit n'est pas exposé à l'environnement extérieur.

L'ARLA a estimé l'exposition des personnes qui manipulent la substance en fonction des diverses couches d'équipement de protection individuelle (EPI) :

- EPI de base : pantalon, vêtement à manches longues et gants à l'épreuve des produits chimiques (sauf indication contraire). Pour l'application à l'aide d'une rampe d'aspersion, on a considéré que l'EPI ne comprenait pas de gants, car la qualité des données était meilleure pour les scénarios sans gants que pour les scénarios avec gants.
- EPI intermédiaire : combinaison de coton par-dessus un pantalon et un vêtement à manches longues, et gants à l'épreuve des produits chimiques.
- EPI maximal : combinaison à l'épreuve des produits chimiques par-dessus un pantalon et un vêtement à manches longues, et gants à l'épreuve des produits chimiques.
- Couvre-chef à l'épreuve des produits chimiques qui couvrent aussi le cou (par exemple, chapeau Sou'Wester, suroît).

Aucune donnée adéquate propre au fosétyl-al concernant l'exposition des personnes qui manipulent le fosétyl-al n'était disponible. Par conséquent, l'exposition cutanée et par inhalation a été estimée à l'aide de la Pesticide Handlers Exposure Database (PHED), version 1.1, d'études réalisées par l'Agricultural Handler Exposure Task Force et des données de l'Outdoor Residential Exposure Assessment Task Force. La PHED est une base de données génériques de dosimétrie passive sur l'exposition des personnes qui mélangent, chargent ou appliquent des pesticides. Elle est accompagnée d'un logiciel facilitant l'estimation de l'exposition selon des scénarios d'utilisation spécifiques, qui varient en fonction du type de préparation, de l'équipement employé pour l'application, des dispositifs de mélange et de chargement, et de l'EPI porté. Dans la plupart des cas, ces études ne contenaient pas d'ensembles de données appropriés pour estimer l'exposition des travailleurs portant une combinaison. Celle-ci a été estimée en intégrant un facteur de protection de 75 % pour les combinaisons, le cas échéant. L'exposition par inhalation a été basée sur un faible taux d'inhalation (17 L/min), sauf dans les scénarios prévoyant l'emploi d'un pulvérisateur à réservoir dorsal, pour lesquels un taux d'inhalation modéré (27 L/min) a été appliqué.

Les ME calculées par voie cutanée, par inhalation et les ME combinées (exposition totale par voie cutanée et par inhalation) pour les préposés au mélange, au chargement et à l'application et portant un EPI offrant une protection moyenne et/ou maximale, dépassaient la ME cible de 100 pour tous les scénarios et n'étaient pas préoccupantes, sauf pour l'application au moyen d'une rampe de pulvérisation de produits sous forme de poudre mouillable sur le gazon, et l'application au moyen d'une lance à pression mécanique sur les mûres, les framboises rouges et noires et les fraises, même avec le port d'un EPI offrant une protection maximale (voir le tableau 1 de l'annexe VII). Afin d'atténuer le risque découlant de l'utilisation sur le gazon, l'ARLA propose de limiter la quantité manipulée par jour à 320 kg p.a./j pour les produits en poudre mouillable. De plus, pour atténuer le risque découlant de l'utilisation sur les baies susmentionnées, l'ARLA propose de modifier le volume de pulvérisation sur l'étiquette, pour passer de 200-1 000 L/ha à 250-1 000 L/ha (granulés mouillables) et à 300-1 000 L/ha (poudre mouillable), en plus de l'exigence concernant le port d'une combinaison à l'épreuve des produits chimiques. Il n'y a pas de données disponibles permettant d'évaluer l'application commerciale à l'aide d'un équipement de brumisation (manuel ou automatisé) ou de nébulisateurs à main. Il est proposé d'interdire l'utilisation de ces types de matériel d'application. Les modifications proposées aux étiquettes sont présentées à l'annexe X.

Évaluation de l'exposition des travailleurs après traitement et des risques connexes

Le risque professionnel associé à l'exposition après traitement a été évalué en prenant en considération l'exposition des travailleurs qui entrent sur des sites traités pour y effectuer des activités agronomiques comportant un contact foliaire (par exemple, dépistage). D'après le profil d'emploi du fosétyl-al, il existe un risque d'exposition de court à moyen terme pour les travailleurs à l'extérieur, et d'exposition à long terme pour les travailleurs en serre.

L'exposition potentielle des travailleurs après traitement a été estimée à l'aide de coefficients de transfert (CT) propres à l'activité et de valeurs de résidus foliaires à faible adhérence (RFFA) propres au produit chimique, ou de résidus transférables propres au gazon (RT-G), le cas échéant. Les données sur les RFFA et sur les RT-G indiquent la quantité de résidus pouvant être

délogés ou transférés d'une surface, comme les feuilles d'un végétal ou de la surface d'une pelouse. Le CT est une mesure du rapport entre le RFFA/RT-G et l'exposition des personnes qui effectuent des tâches précises; on le calcule à partir de données générées dans les études sur l'exposition réalisées sur le terrain. Les CT sont spécifiques d'une combinaison culture-activité donnée (comme l'éclaircissage des pommiers) et tiennent compte de la tenue vestimentaire que portent habituellement les travailleurs agricoles adultes. Les CT propres à chaque activité, établis par l'Agricultural Re-Entry Task Force, ont été utilisés. Les activités associées à une exposition après traitement pour les cultures agricoles incluent, entre autres : la récolte, l'éclaircissage, la taille et le dépistage. Pour obtenir de plus amples renseignements sur l'estimation de l'exposition des travailleurs après traitement, veuillez consulter le Projet de directive de l'ARLA PRO2014-02, *Mise à jour des coefficients de transfert agricoles pour l'évaluation de l'exposition professionnelle aux pesticides après traitement*.

Aucune étude sur les RFFA ou les RT-G associés au fosétyl-al n'a été soumise à l'ARLA pour la réévaluation du fosétyl-al ; par conséquent, les paramètres par défaut suivants ont été utilisés :

- pour les cultures extérieures, une valeur maximale par défaut équivalant à 25 % de la dose d'application et un taux de dissipation de 10 % par jour ont été utilisés pour les RFFA;
- pour les cultures en serre d'aliments destinés à la consommation humaine, une valeur maximale par défaut équivalant à 25 % de la dose d'application et un taux de dissipation de 0 % par jour ont été utilisés pour les RFFA;
- pour les plantes ornementales en serre, une valeur maximale par défaut équivalant à 25 % de la dose d'application et un taux de dissipation de 0 % par jour ont été utilisés pour les RFFA;
- pour les surfaces gazonnées, une valeur maximale par défaut de 1 % de la dose d'application et un taux de dissipation de 10 % par jour ont été utilisés pour les RT-G.

Le document de principes de l'ARLA SPN2014-02, *Estimation des résidus foliaires à faible adhérence et des résidus transférables propres au gazon pour l'évaluation de l'exposition après traitement en milieu professionnel et résidentiel*, donne de plus amples renseignements sur le calcul et l'utilisation de ces valeurs par défaut pour les évaluations de pesticides.

Aucune donnée n'était disponible pour estimer l'exposition potentielle des travailleurs après traitement au métabolite (acide phosphonique). Cependant, en raison des intrants prudents utilisés dans l'évaluation de l'exposition, le risque associé à l'acide phosphonique ne devrait pas être sous-estimé.

Pour les travailleurs se rendant sur un site traité, on a calculé des délais de sécurité afin de déterminer l'intervalle de temps nécessaire pour que les personnes puissent retourner sur les sites traités en toute sécurité après l'application pour effectuer des tâches manuelles. Le délai de sécurité est le temps requis pour que les quantités de résidus diminuent à une concentration à laquelle les activités des travailleurs après traitement ne présentent pas un risque préoccupant (par exemple, dans le cas du fosétyl-al, la réalisation d'une activité donnée donne lieu à une exposition supérieure à la ME cible de 100).

L'ARLA se préoccupe avant tout des probabilités d'exposition cutanée des travailleurs engagés dans des activités après le traitement de cultures traitées par pulvérisation foliaire. Étant donné la pression de vapeur du fosétyl-al, une exposition par inhalation ne devrait pas être préoccupante si le délai de sécurité minimal de 12 heures est respecté.

Pour la plupart des cultures de plein champ, les ME calculées par voie cutanée dans le cas de l'exposition des travailleurs au fosétyl-al après traitement dépassaient les ME cibles avec les délais de sécurité indiqués sur les étiquettes actuelles, ou avec un délai de sécurité de 12 heures, et les risques ne sont pas préoccupants (voir les tableaux 1 à 4 de l'annexe VIII). Des délais de sécurité plus longs sont proposés pour certaines cultures pour lesquelles les ME cibles n'étaient pas atteintes (pommes, mûres, framboises rouges et noires, bleuets en corymbe, raisin, légumes-feuilles du genre *Brassica*, oignons, épinards et plantes ornementales). Pour des précisions, veuillez consulter l'annexe X qui décrit les modifications proposées aux étiquettes. Les intervenants sont invités à présenter des commentaires sur la faisabilité des délais de sécurité proposés, ou à proposer d'autres mesures d'atténuation possibles (par exemple, doses d'application plus faibles), au cours de la période de consultation.

Pour les cultures en serre, les ME calculées par voie cutanée dépassaient les ME cibles avec les délais de sécurité indiqués sur les étiquettes actuelles, ou avec un délai de sécurité de 12 heures, pour toutes les activités sauf celles concernant les plantes à massif et les fleurs coupées, qui sont discutées plus en détail ci-dessous (voir les tableaux 1 à 4 de de l'annexe VIII).

Pour la chicorée witloof, une évaluation quantitative de l'exposition n'a pas été réalisée, car il a été établi que le risque d'exposition des travailleurs est très faible. Le fosétyl-al est appliqué aux racines cultivées uniquement pour la production de chicon. L'exposition après traitement est jugée très faible en raison de l'absence d'activités dans les forceries où les travailleurs peuvent manipuler les plants traités. Un délai de sécurité de 21 jours est indiqué sur les étiquettes actuelles. Le contact avec la surface du sol ou des racines devrait être limité à la récolte, qui est réalisée à la main ou mécaniquement.

Le fosétyl-al est homologué pour être utilisé comme traitement par bassinage pour les plants repiqués de brocoli et de chou-fleur en serre (1,6 à 2,4 kg p.a./ha). L'exposition des travailleurs a été estimée pour le contact foliaire et le contact avec le sol. Pour estimer l'exposition due au contact avec le sol traité pendant le repiquage, l'équation pour l'exposition cutanée par contact avec le sol, tirée du document *Risk Assessment Guidance for Superfund* de l'EPA, a été utilisé (EPA, 2004). La ME calculée pour l'exposition par contact avec le sol était supérieure à la ME cible (voir le tableau 4 de l'annexe VIII). Pour ce qui est du contact foliaire, une évaluation standard de l'exposition après traitement, utilisant les valeurs de CT, a été réalisée. Les ME cibles pour le contact foliaire ont été respectées pour les plants repiqués de brocoli et de chou-fleur en serre (voir le tableau 1 de l'annexe VIII). Par conséquent, les risques pour les travailleurs ne sont pas préoccupants avec un délai de sécurité minimal de 12 heures.

Dans le cas des plantes à massif de serre et d'extérieur, des évaluations similaires à celles réalisées pour les plants repiqués de brocoli et de chou-fleur en serre ont été réalisées. Deux types de méthode d'application pour les plantes à massif sont indiqués sur les étiquettes : traitement par bassinage et application foliaire, et dans le dernier cas, on présume qu'il s'agit

applications par pulvérisation. La ME calculée pour l'exposition par contact avec le sol était supérieure à la ME cible (voir le tableau 4 de l'annexe VIII) pour les deux méthodes d'application. Pour le contact foliaire subséquent à l'application par pulvérisation (2,24 kg p.a./ha), la ME calculée était supérieure à la ME cible. Cependant, pour le traitement par bassinage (80 kg p.a./ha), la ME calculée était inférieure à la ME cible le jour de l'application. Pour atteindre la ME cible, un délai de sécurité de 28 jours (à l'extérieur) ou de 60 jours (en serre) serait requis, ce qui n'est pas faisable sur le plan agronomique (voir le tableau 1 de l'annexe VIII). Par conséquent, l'ARLA propose la révocation du traitement par bassinage des plantes à massif. Il convient de noter que la dose d'application pour le traitement par bassinage des plantes à massif est supérieure à la dose d'application par pulvérisation. L'ARLA aimerait recevoir, pendant la période de consultation, de plus amples renseignements sur le profil d'emploi des produits pour le traitement par bassinage des plantes à massif. En outre, d'autres mesures d'atténuation, notamment la réduction de la dose d'application ou plus de précisions au sujet de l'équipement d'application (par exemple, bassinage du sol direct sans contact foliaire), pourraient être étudiées si les intervenants fournissent des commentaires en ce sens pendant la période de consultation.

Dans le cas des fleurs coupées de serre et d'extérieur, un délai de sécurité de 9 jours (à l'extérieur) ou de 71 jours (en serre) serait requis pour atteindre la ME cible (voir le tableau 2 de l'annexe VIII). Ce délai de sécurité n'est pas réaliste sur le plan agronomique, et par conséquent l'ARLA propose la révocation de cette utilisation. Elle désire également recevoir de plus amples renseignements sur le profil d'emploi pendant la période de consultation, notamment :

- Quels types de fleurs coupées sont traitées au fosétyl-al et quelles activités sont associées à ces fleurs? Les étiquettes actuelles mentionnent « toutes les plantes ornementales » en général, ce qui limite les options pour les mesures d'atténuation;
- Un traitement foliaire est-il requis pour les fleurs coupées? Les applications pourraient-elles avoir lieu dans le sol, ce qui réduirait grandement le risque d'exposition des travailleurs par contact avec le feuillage?

L'évaluation de l'exposition après traitement est présentée aux tableaux 1 à 4 de l'annexe VIII. Pour obtenir des directives au sujet des délais de sécurité, veuillez consulter la publication intitulée *Document d'orientation à l'intention du Comité fédéral, provincial et territorial : Comprendre les délais de sécurité après un traitement aux pesticides*, que l'ARLA peut vous faire parvenir sur demande.

3.5 Évaluation de l'exposition globale et des risques connexes

Par exposition globale, on entend l'exposition totale à un pesticide donné, attribuable à l'absorption d'aliments et d'eau potable, aux utilisations en milieu résidentiel, aux sources d'exposition autres que professionnelles et à toutes les voies d'exposition connues ou possibles (voie orale, voie cutanée et inhalation). L'estimation des risques a été réalisée pour ces scénarios, lorsque les diverses voies d'exposition respectaient les ME cibles et n'étaient pas préoccupantes.

3.5.1 Choix des critères d'effet toxicologique pour l'évaluation du risque global

Exposition globale de courte durée

L'exposition globale à court terme au fosétyl-al peut comprendre l'exposition liée à la consommation d'aliments et d'eau potable, de même que l'exposition en milieu résidentiel. L'étude la plus pertinente est l'étude de toxicité pour le développement par voie orale chez le lapin, avec une DSENO de 100 mg/kg p.c./j, basée sur les effets sur les fœtus, dont la nature n'était pas grave, et en l'absence de toxicité maternelle. C'est la DSENO pertinente la plus faible dans la base de données, et les effets sont pertinents pour toutes les voies d'exposition. La ME cible est de 100, basée sur des facteurs de 10 pour l'extrapolation interspécifique et de 10 pour la variabilité intraspécifique. Tel qu'il est indiqué dans la section intitulée Caractérisation des risques selon la *Loi sur les produits antiparasitaires*, le facteur prescrit par la Loi a été réduit à 1.

3.5.2 Évaluation de l'exposition globale par le régime alimentaire, en milieu résidentiel et en milieu autre que professionnel et des risques connexes

Dans le cadre d'une évaluation du risque global, tous les risques potentiels associés aux aliments, à l'eau potable et aux diverses voies d'exposition en milieu résidentiel sont évalués. La probabilité d'expositions simultanées est un élément important à considérer. En outre, seules les expositions par des voies qui partagent des paramètres toxicologiques communs peuvent être combinées. On a regroupé des scénarios pour lesquels une évaluation quantitative des risques a été réalisée et qui ne présentaient pas de risques préoccupants, afin de déterminer si ce cumul d'expositions pourrait donner lieu à des risques préoccupants.

Pour le fosétyl-al, le scénario suivant devrait se produire :

- exposition après traitement par voie cutanée (adultes, adolescents et enfants [6 à < 11 ans]) en raison d'activités sur les terrains de golf traités + exposition chronique par le régime alimentaire (nourriture et eau potable);
- exposition après traitement par voie cutanée (adultes, adolescents et enfants [6 à < 11 ans]) en raison d'activités de jardinage avec des plantes à massif + exposition chronique par le régime alimentaire (nourriture et eau potable).

Toutes les ME calculées dépassaient la ME cible et ne sont donc pas préoccupantes. Les estimations de l'exposition cumulée, dans des scénarios en milieu résidentiel, sont présentées au tableau 3 de l'annexe VI.

3.6 Évaluation des effets cumulatifs

La *Loi sur les produits antiparasitaires* exige de l'Agence qu'elle tienne compte des effets cumulatifs des pesticides qui présentent un mécanisme commun de toxicité. Le fosétyl-al appartient à un groupe de fongicides qui produisent de l'acide phosphonique. Parmi les autres fongicides actuellement homologués qui produisent de l'acide phosphonique, mentionnons les sels monopotassiques et dipotassiques de l'acide phosphoreux, ainsi que le phosphite monosodique, le phosphite de sodium dibasique, le phosphite de potassium et le phosphite

d'ammonium. Une évaluation de l'exposition cumulative par le régime alimentaire, due à l'utilisation de tous les pesticides qui produisent de l'acide phosphonique, sera réalisée ultérieurement lorsque les critères d'effet toxicologique et des données sur les résidus d'acide phosphonique dans les aliments seront disponibles.

3.7 Déclarations d'incidents mettant en cause la santé humaine

En date du 10 juillet 2017, l'ARLA avait reçu trois déclarations d'incidents impliquant le fosétyl-al. Ces incidents ont été classés selon leur gravité : un incident jugé grave, et deux jugés mineurs. Dans l'incident le plus grave, une personne et son chien auraient été exposés à plusieurs principes actifs, dont le fosétyl-al, après leur application dans une ferme de ginseng. Les symptômes signalés comprenaient l'irritation des yeux ou une crise d'épilepsie. Les détails concernant l'exposition au fosétyl-al n'ont pas été présentés dans la déclaration, et il n'y a donc pas suffisamment de renseignements pour évaluer l'incident. On a jugé que les deux incidents mineurs pouvaient être liés à l'exposition déclarée au pesticide. Dans ces deux cas, les personnes ont éprouvé divers symptômes comme des démangeaisons cutanées, la peau rouge, des éruptions ou des lésions cutanées, après avoir été en contact avec le produit contenant du fosétyl-al, après un bris d'équipement ou après avoir inhalé des vapeurs produites lors de la soudure d'un tuyau.

Une recherche dans la base de données *California Pesticide Illness Database* (de 1992 à 2011) a révélé 101 incidents chez les humains mettant en cause le fosétyl-al. Dans la plupart des déclarations, l'exposition au fosétyl-al avait été signalée conjointement avec d'autres principes actifs. Tous les cas, sauf un, s'étaient produits en milieu agricole, et le site d'application le plus fréquemment cité dans ces incidents était lié à la laitue (64 %). Dans l'ensemble, les symptômes les plus couramment signalés dans la base de données comprenaient les effets tels que les étourdissements, les maux de tête, et l'irritation de la peau et des yeux.

L'EPA a examiné les données concernant les incidents mettant en cause le produit Aliette (qui contient du fosétyl-al) dans trois bases de données : *Incident Data System* de l'EPA (1999 à 2007), celle de l'American Poison Control Center (1993 à 2005) et *Sentinel Event Notification System for Occupational Risk-Pesticides* des Centers for Disease Control and Prevention/National Institute for Occupational Health and Safety (1998 à 2003). Dans toutes les bases de données examinées, le nombre relatif d'incidents chez les humains mettant en cause Aliette présentaient une gravité et une fréquence faibles. Les effets le plus souvent signalés étaient associés à l'irritation cutanée et oculaire. L'EPA n'avait recommandé aucune mesure d'atténuation, ne les jugeant pas nécessaires au moment de l'examen en 2007.

Étant donné qu'aucune préoccupation grave pour la santé n'a été constatée dans les données sur les incidents, et comme les étiquettes actuelles portent la mention « éviter tout contact avec la peau » ou « nocif au contact de la peau », aucune modification supplémentaire aux étiquettes n'est proposée.

4.0 Évaluation environnementale

4.1 Devenir et comportement dans l'environnement

Les renseignements sur le devenir et le comportement du fosétyl-al et de ses principaux produits de transformation sont résumés aux tableaux 1 et 2 de l'annexe IX.

Transformation abiotique

Le fosétyl-al est très soluble dans l'eau (110 g/L à 20 °C) et il est peu probable qu'il se bioaccumule (log K_{ow} = -2,1). D'après sa pression de vapeur, la volatilité du fosétyl-al est jugée faible (vp < 1×10^{-7} Pa) et n'est pas volatile à partir de la surface des plans d'eau et des surfaces humides (valeur calculée de la constante de la loi d'Henry = $3,1 \times 10^{-15}$ atm m^3mol^{-1}).

Le fosétyl-al est stable à l'hydrolyse selon les essais aux valeurs de pH trouvées dans la nature. La photolyse ne devrait pas se produire dans l'environnement, car le principe actif n'absorbe pas la lumière aux longueurs d'onde du spectre visible. Selon la pression de vapeur et la constante de la loi d'Henry, le fosétyl-al ne se volatilisera pas à partir de la surface de l'eau ou du sol.

Biotransformation dans le sol

Le fosétyl-al se transforme rapidement dans les sols aérobies, avec un temps de dissipation à 50 % (TD_{50}) de moins d'un jour. Les principaux produits de transformation sont l'éthanol et l'acide phosphonique. L'éthanol est dégradé rapidement dans le sol, tandis que l'acide phosphonique est modérément persistant. Le TD_{50} pour l'acide phosphoreux a une valeur atteignant 157 jours. Dans les sols anaérobies, le TD_{50} pour le fosétyl-al atteint 2 jours (12 à 50 heures). Ces résultats indiquent que le fosétyl-al et son produit de transformation principal, l'éthanol (avec un TD_{50} de 12 à 15 heures), ne devraient pas être persistants dans le sol en conditions anaérobies.

Biotransformation en milieu aquatique

Le fosétyl-al se transforme rapidement dans les milieux aquatiques aérobies. Le TD_{50} dans les systèmes eau-sédiments a été établi entre 3,9 et 4,5 jours pour le système entier. Le produit chimique d'origine se dissipe rapidement par minéralisation et ne se répartit pas dans les sédiments. Le principal métabolite est l'éthanol, qui est associé avec la phase aqueuse. D'après les études, il pourrait y avoir un rejet d'acide phosphonique dans l'eau. Cependant, en raison de son adsorption rapide par les sédiments, on présume qu'il ne sera pas disponible dans l'eau. De plus, une étude en milieu aquatique anaérobie a conclu qu'il est peu probable que l'acide phosphoreux se forme dans les systèmes aquatiques.

Mobilité

Le fosétyl-al n'est pas adsorbé par les sols et serait donc classé comme mobile, d'après les études d'adsorption réalisées avec trois sols. Cependant, le produit chimique d'origine est rapidement transformé dans le sol et ne devrait pas être mobile en conditions naturelles. Le produit de

transformation, l'éthanol, est mobile et volatil, alors que l'acide phosphonique est adsorbé par le sol et est légèrement mobile. Le fosétyl-al répond à quelques-uns des critères de lixiviation. Cependant, d'après la demi-vie très courte du principe actif dans le sol et les résultats de la modélisation de l'eau, il ne devrait pas se lessiver dans le sol ni atteindre les eaux souterraines. Le fosétyl-al n'est pas volatil et ne devrait donc pas être transporté sur de grandes distances dans l'atmosphère.

4.2 Caractérisation des risques environnementaux

Afin d'estimer le potentiel d'effets nocifs pour les espèces non ciblées, on intègre à l'évaluation des risques environnementaux les données d'exposition environnementale et les données écotoxicologiques. À cette fin, on compare les concentrations d'exposition aux concentrations auxquelles les effets nocifs se produisent. Les CEE correspondent aux concentrations d'un pesticide dans divers milieux, comme les aliments, l'eau, le sol et l'air. Les CEE sont déterminées au moyen de modèles standards qui tiennent compte de la dose d'application, des caractéristiques chimiques et des propriétés liées au devenir dans l'environnement, dont la dissipation du pesticide entre les applications (voir les tableaux 3 à 7 de l'annexe IX). Les renseignements écotoxicologiques comprennent les données sur la toxicité aiguë et chronique pour divers organismes ou groupes d'organismes aquatiques et terrestres, y compris les invertébrés, les vertébrés et les végétaux. On peut ajuster les critères d'effet toxicologique utilisés lors de l'évaluation des risques pour tenir compte des différences possibles entre les sensibilités des espèces ainsi que de divers objectifs de protection (c'est-à-dire la protection à l'échelle de la collectivité, de la population ou de l'individu) (voir les tableaux 8 à 10 de l'annexe IX).

Les CEE et le risque pour l'environnement ont été établis avec la dose d'application pour les épinards (7 × 3,6 kg p.a./ha) et le gazon (4 × 9,6 kg p.a./ha), ces doses étant les plus élevées pour les cultures et les utilisations autres que sur les cultures, respectivement. En outre, certaines autres doses d'utilisation ont été jugées appropriées, par exemple l'application sur la laitue, pour déterminer le risque pour les mammifères, ainsi que l'application dans les vergers de pommiers pour déterminer le risque dû à la dérive de pulvérisation.

En premier lieu, on effectue une évaluation préliminaire des risques afin de déterminer les pesticides ou les profils d'emploi précis qui ne posent aucun risque pour les organismes non ciblés, de même que les groupes d'organismes pour lesquels des risques sont possibles. L'évaluation préalable des risques repose sur des méthodes simples, des scénarios d'exposition prudents (par exemple, application directe à une dose d'application cumulative maximale) et les critères d'effet toxicologique traduisant la plus grande sensibilité. On calcule un quotient de risque (QR) en divisant l'exposition estimée par une valeur de toxicité appropriée (QR = exposition/toxicité) et l'on compare ensuite le QR au niveau préoccupant (NP = 1, sauf pour *Typhlodromus pyri* et les espèces du genre *Aphidius*, qui ont été affectés d'un NP de 2 dans le cadre de l'évaluation préliminaire, et pour les abeilles, pour lesquelles un NP de 0,4 a été fixé). Si le QR établi à l'évaluation préliminaire est inférieur au NP, les risques sont alors jugés négligeables et aucune autre caractérisation des risques n'est nécessaire. S'il y est égal ou supérieur, on doit alors effectuer une évaluation plus approfondie des risques afin de caractériser davantage les risques. À cette étape, on prend en considération des scénarios d'exposition plus

réalistes, comme la dérive de pulvérisation vers des habitats non ciblés, ces scénarios pouvant tenir compte de différents critères d'effet toxicologique. L'évaluation approfondie peut comprendre une caractérisation accrue des risques obtenue par modélisation de l'exposition, de données de surveillance, de résultats d'études sur le terrain ou en mésocosmes, ou de méthodes probabilistes d'évaluation des risques. L'évaluation des risques peut devoir se poursuivre jusqu'à ce qu'on obtienne une caractérisation adéquate des risques ou jusqu'à ce qu'il ne soit plus possible de l'approfondir davantage.

4.2.1 Risques pour les organismes terrestres

Invertébrés terrestres

Voir les tableaux 11 et 12 de l'annexe IX pour obtenir plus de renseignements sur la toxicité, l'exposition et les risques pour les invertébrés terrestres.

Lombrics

Les QR pour le lombric ont été établis à l'aide de la concentration létale à 50 % (CL_{50}) de 14 jours > 746 à 1 000 mg p.a./kg sol, avec un facteur de sécurité de 2 pour le lombric *Lumbricus terrestris* (CL_{50} sur 14 jours > 373 mg p.a./kg sol). Le NP n'est pas dépassé.

Abeilles – Exposition par contact

Toxicité : La DL_{50} par contact aigu > 1 000 µg p.a./abeille a été utilisée pour déterminer les risques dus à l'exposition au principe actif. Une DL_{50} > 312 µg p.a./abeille a été utilisée pour le produit testé. Pour ce qui est du produit de transformation dans le sol, l'acide phosphonique (H_3PO_3), la DL_{50} par contact aigu > 29,7 µg/abeille a été utilisée.

Concentration : La CEE a été déterminée pour les deux doses maximales de fosétyl-al, soit les doses utilisées sur les épinards et le gazon, qui n'attirent pas les abeilles. Pour comparer la dose d'application au critère d'effet toxicologique dans les études de laboratoire (µg p.a./abeille), il faut convertir les kg p.a./ha en µg p.a./abeille. La valeur limite supérieure proposée pour les résidus servant à estimer l'exposition des abeilles est fondée sur la concentration maximale des résidus publiée par Koch et Weißer (1997).

La CEE pour le principe actif (pour les épinards et le gazon) est de 3,6 à 9,6 kg p.a./ha × 2,4 µg p.a./abeille par kg/ha = 8,6 à 23 µg p.a./abeille pour les deux doses d'utilisation ci-dessus, respectivement. La CEE pour l'acide phosphonique est de 1,99 à 5,3 µg /abeille (en supposant une conversion de 100 % et un taux résiduel de 23,1 %, d'après la masse molaire).

Risques : Comparé au critère d'effet par contact aigu > 1 000 µg p.a./abeille, le NP (0,4) n'est pas dépassé pour l'une ou l'autre des deux doses d'utilisation (QR < 0,023). De même, le QR pour le produit testé devrait être < 0,07. Le QR par contact aigu pour le produit de transformation (acide phosphonique) est < 0,18.

Abeilles – Exposition par voie orale

Toxicité : La DL_{50} de 462 µg p.a./abeille pour la toxicité aiguë par voie orale a été utilisée afin de déterminer les risques que représente le principe actif. La valeur de toxicité utilisée pour le produit testé était la DL_{50} > 352 µg p.a./abeille. Pour le produit de transformation (acide phosphonique), la DL_{50} aiguë par voie orale > 212 µg/abeille a été utilisée.

Concentration : Initialement, la CEE a été déterminée pour les deux doses d'utilisation et les plus élevées du fosétyl-al, à savoir sur les épinards et le gazon, qui n'attirent pas les abeilles. En outre, on a tenu compte de la dose d'utilisation sur les cultures qui attirent les abeilles, notamment les bleuets et les fraises, qui sont représentatives des cultures qui attirent les abeilles. L'exposition orale des abeilles adultes est estimée en multipliant la dose unique directe par 29 µg p.a./abeille par kg/ha. Cette conversion s'appuie sur des taux de consommation provenant en grande partie des travaux de Rortais et coll. (2005) ainsi que de Crailsheim et coll. (1992 et 1993).

La CEE pour le principe actif (pour les épinards et le gazon) est de 3,6 à 9,6 kg p.a./ha × 29 µg p.a./abeille par kg/ha = 104,4 à 278,4 µg p.a./abeille, respectivement. La CEE pour les bleuets et les fraises est de 4,48 kg p.a./ha × 29 µg p.a./abeille par kg/ha = 130 µg p.a./abeille. La CEE pour l'acide phosphonique est de 24,1 à 64,3 µg/abeille (en supposant une conversion de 100 % et un taux résiduel de 23,1 %, sur la base de la masse molaire).

Risques : Par rapport au critère d'effet aigu par voie orale de 462 µg p.a./abeille, le NP (0,4) n'est pas dépassé pour la dose d'utilisation élevée sur des cultures comme les épinards (QR = 0,23), mais est dépassé sur la base d'une application unique sur le gazon (QR = 0,6). Le QR pour le produit testé est < 0,3 pour les épinards, ce qui est inférieur au NP de 0,4, et il ne devrait donc pas présenter de risque. Cependant, le QR du produit testé pour le gazon est de 0,79, ce qui dépasse le NP. Bien que le NP soit légèrement dépassé pour le gazon seulement, le gazon n'attire pas les abeilles et par conséquent, l'application sur le gazon ne devrait pas constituer une source d'exposition des insectes pollinisateurs. Si nous tenons compte également de l'exposition potentielle des abeilles aux cultures qui les attirent, comme les bleuets et les fraises, le NP n'est pas dépassé (QR = 0,28).

Le QR pour l'exposition aiguë par voie orale au produit de transformation qu'est l'acide phosphonique est < 0,11 pour les épinards et < 0,3 pour le gazon.

Bien qu'aucune étude sur les abeilles au stade larvaire ou sur l'exposition chronique des abeilles adultes n'était disponible pour examen, le risque chronique potentiel pour ces castes d'abeilles pourrait être évalué à partir de l'étude en conditions semi-naturelles.

Étude en conditions semi-naturelles : Une étude en conditions semi-naturelles avec les abeilles est disponible, et elle porte sur une préparation commerciale contenant 80 % de fosétyl-al, appliquée à raison de 80 kg produit/ha. Les effets de ce produit ont été examinés sur de petites colonies d'abeilles dans des cages placées sur des parcelles de terrain où se trouvait *Phacelia tanacetifolia* en fleur.

Le produit avait été appliqué avant l'ensemencement de *Phacelia*, puis une autre fois lorsque la floraison était rendue à environ 30 %. Les abeilles ont été introduites 28 heures après la dernière application. Dans cette étude, on n'a observé aucun effet sur la mortalité des abeilles, le développement du couvain ou le comportement des abeilles.

Hypothèses et incertitudes :

- On présume que la deuxième application était une application foliaire.
- La dose d'application indiquée de 80 kg produit/ha (64 kg p.a./ha) est présumée être une dose cumulative pour deux applications, ce qui signifie que chaque application consistait en 32 kg p.a./ha.
- L'exposition des abeilles au principe actif et à son produit de transformation, l'acide phosphonique, peut être due seulement à la deuxième application, car la première application a été faite sur le sol avant l'ensemencement, le principe actif se transforme en quelques heures en acide phosphonique et il n'est pas rapidement absorbé par les plantes à partir du sol. Par conséquent, même si le fosétyl-al est décrit comme un fongicide systémique, le risque pour les abeilles, d'après cette étude, est jugé représentatif d'une application de 32 kg p.a./ha.
- Les détails des observations étaient limités dans le résumé, et n'indiquaient pas la durée de l'étude (période d'exposition et d'observation).

La plupart des cultures qui attirent les abeilles, et qui figurent sur les étiquettes des produits homologués au Canada, peuvent être traitées à raison de 4 et de 4,48 kg p.a./ha (jusqu'à quatre applications par saison). Par conséquent, l'étude représente un scénario d'exposition prudent, car le produit a été appliqué à la dose de 32 kg p.a./ha, sans effets observables.

Résumé : Bien que le NP (QR $\geq$ 0,4) ait été dépassé pour la toxicité aiguë par voie orale pour le gazon (QR $\leq$ 0,79) sur la base d'une application unique de 9,6 kg p.a./ha, l'absence d'effets sur les abeilles, d'après l'étude du couvain en conditions semi-naturelles, indique qu'il ne devrait pas y avoir de risque aux doses atteignant 32 kg p.a./ha. Par conséquent, des mises en garde visant à atténuer les risques pour les insectes pollinisateurs ne sont pas requises sur les étiquettes, d'après le profil d'emploi actuel. L'utilisation du fosétyl-al sur les cultures et le gazon ne devrait pas avoir d'effets néfastes sur les abeilles aux doses figurant actuellement sur les étiquettes au Canada.

Prédateurs et parasites : Insectes utiles

D'après les données disponibles sur les insectes utiles, l'espèce la plus sensible, un arthropode prédateur, présente un critère d'effet consistant en une DAL_{50} < 6 kg p.a./ha, (69,3 % de mortalité à 6 kg p.a./ha; 98,9 % de mortalité à 15 kg p.a./ha). La dose d'application cumulative maximale pour les utilisations sur les cultures est de 9 kg p.a./ha sur les surfaces des feuilles, et donnera lieu à un QR > 1,5 (utilisation sur les épinards). Le QR est > 2,5 pour l'utilisation sur le gazon, d'après une dose d'application de 38,4 kg p.a./ha/an et une demi-vie foliaire de 10 jours (voir le tableau 11). Le NP de 1, pour les études de niveau II, est dépassé.

Vertébrés terrestres

Les tableaux 13 à 17 de l'annexe IX présentent des données sur la toxicité, l'exposition et les risques pour les oiseaux et les mammifères.

Oiseaux

Les résultats obtenus par nomogramme, indiquant la concentration de pesticide (poids sec) sur divers aliments, ont été utilisés pour déterminer la concentration de pesticide dans le régime alimentaire des oiseaux et des petits mammifères sauvages, ainsi que l'exposition journalière estimée (EJE). L'exposition dépend du poids corporel de l'organisme et du type de nourriture consommé. Dans le cadre de l'évaluation préliminaire, on a fait appel à un ensemble de poids corporels génériques pour les oiseaux (20, 100 et 1 000 g) et les petits mammifères sauvages (15, 35 et 1 000 g), afin de représenter un éventail d'espèces d'oiseaux et de petits mammifères sauvages. Pour chacun des poids corporels, le taux d'ingestion alimentaire (TIA, équivalent à la consommation alimentaire) a été calculé en utilisant les équations de Nagy (1987). On constate que le régime alimentaire des animaux peut varier considérablement d'une saison à l'autre, voire d'un jour à l'autre. En outre, comme les animaux sont souvent opportunistes, s'ils découvrent une source de nourriture abondante ou désirable, ils peuvent en consommer une grande quantité. Cela explique pourquoi l'évaluation préliminaire a utilisé des catégories d'aliments pertinentes pour chaque groupe de poids, fondées sur un régime alimentaire à 100 % d'un aliment donné. Pour ces aliments (végétaux, grains ou semences, insectes et fruits), on trouve les valeurs les plus prudentes de résidus. Aucun régime alimentaire à 100 % de végétaux n'a été évalué pour les oiseaux et les mammifères les plus petits, puisqu'il s'agit là d'une situation jugée irréaliste. On ne connaît aucun petit oiseau ou petit mammifère de l'Amérique du Nord qui se nourrisse principalement de feuilles ou d'herbes, car il devrait alors en consommer des quantités incroyables pour satisfaire ses besoins en énergie.

Chez les oiseaux et les mammifères, l'exposition par le régime alimentaire est calculée en utilisant l'équation suivante :

$$\text{EJE (mg p.a./kg p.c./j)} = \frac{\text{TIA}}{\text{p.c.}} \times \text{CEE}$$

Où :
TIA = taux d'ingestion alimentaire en poids sec (kg p.s./j) chez les espèces représentatives
p.c. = poids corporel (kg)
CEE = concentration du composé dans les aliments secs (mg p.a./kg p.s. d'aliments) [d'après le tableau 5-18].

Lorsque les critères d'effet toxicologique et la CEE sont comparés sous forme d'un QR (QR = CEE/critère d'effet toxicologique), les deux valeurs doivent avoir la même unité, soit en termes de dose journalière (mg p.a./kg p.c./j) ou en termes de concentration (mg p.a./kg p.s.), et devraient correspondre à une même période si possible.

Il y a lieu d'exprimer les QR sur la base d'une dose journalière afin d'éviter le biais dû à différentes doses d'absorption d'aliments entre les laboratoires et le terrain. En outre, les critères d'effet toxicologique doivent être exprimés sous forme de dose journalière afin d'extrapoler les données sur la toxicité à des espèces dont le poids corporel est différent, ou encore d'une espèce à une autre.

La DL_{50} aiguë par voie orale pour la caille du Japon, soit 4 997 mg p.a./kg p.c./j, a été divisée par un facteur de 10 pour tenir compte des différences potentielles entre la sensibilité des espèces. La DL_{50} aiguë par voie orale ainsi ajustée, soit 499,7 mg p.a./kg p.c./j, a été utilisée pour calculer les QR afin de déterminer les risques pour les oiseaux sauvages. Pour les épinards, le NP aigu par voie orale n'est pas dépassé. Pour le gazon, le NP aigu est dépassé pour les oiseaux. Les valeurs du QR sont de 1,53, 1,2 et 1,24 pour les oiseaux de petite taille, moyenne taille et grande taille, respectivement.

Les effets chroniques chez les oiseaux ont été établis à l'aide de la dose sans effet observé (DSEO) pour la reproduction de 1 500 mg p.a./kg régime alimentaire (216 mg p.a./kg p.c.), la dose d'essai maximale qui ne produisait aucun effet nocif important chez la caille du Japon. Cependant, une dose minimale entraînant un effet observé (DMEO) n'a pas été établie dans l'étude susmentionnée, et la véritable DSEO est incertaine. Le NP était dépassé pour la reproduction des oiseaux aux doses d'application sur les épinards et le gazon (valeurs QR = 1,6 à 2,1 et 2,7 à 3,5, respectivement). Comme aucun effet n'a été observé aux concentrations d'essai maximales et qu'une DMEO n'a pu être déterminée, l'évaluation des risques est probablement prudente. Cependant, il convient de noter que les essais ont porté sur une seule espèce d'oiseau, au lieu de deux, ce qui introduit un degré d'incertitude dans l'évaluation des risques.

Les risques chroniques pour les oiseaux sont plus faibles lorsque l'on tient compte des valeurs CEE hors champ ou des valeurs CEE moyennes. Par exemple, dans le cas des épinards, les QR sont réduits d'un facteur supérieur à 10 hors champ ($QR \leq 0,13$), et de plus de 50 % d'après les CEE moyennes ($QR \leq 1,18$).

Mammifères

La préparation commerciale contenant 80 % de fosétyl-al donnait lieu à une DL_{50} de > 2 000 mg/kg p.c. (> 1 600 mg p.a./kg p.c.) chez le rat, et elle a donc été classée comme légèrement toxique. La DL_{50} aiguë par voie orale chez le rat de > 1 600 mg p.a./kg p.c./j a été divisée par un facteur de 10 pour tenir compte des différences potentielles entre la sensibilité des espèces. La DL_{50} aiguë par voie orale ainsi ajustée de > 160 mg p.a./kg p.c./j a été utilisée pour calculer les QR afin de déterminer les risques pour les petits mammifères. Dans le cas des épinards, le NP aigu par voie orale est dépassé, avec des valeurs QR de < 1,6 à 5,1 pour les mammifères de petite et moyenne taille. Dans le cas du gazon, le NP aigu par voie orale est dépassé, avec des valeurs QR de < 2,7 à 8,6 pour les mammifères de petite à moyenne taille. Pour la laitue, le NP aigu par voie orale est dépassé, avec des valeurs QR atteignant < 3 pour les mammifères de moyenne taille. Si les feuilles constituent la seule source d'aliments, les QR atteignent jusqu'à < 5,68 dans ce groupe. Il ne devrait pas y avoir de risque pour les plus petits mammifères, qui, suppose-t-on, consomment seulement des insectes.

Les effets chroniques chez les mammifères ont été déterminés à partir de la DSEO pour la reproduction de 6 000 ppm par le régime alimentaire (439 mg p.a./kg p.c.), qui ne donnait lieu à aucun effet important. La DMEO était de 12 000 ppm par le régime alimentaire, et des effets sur la croissance des descendants ont été observés. Le NP était dépassé pour la reproduction des mammifères aux doses d'application sur les épinards et le gazon (QR atteignant 1,8 et 3,1, respectivement). Pour la laitue, le NP chronique était dépassé, avec des QR atteignant 2 pour les feuilles. Les risques pour les mammifères sont beaucoup plus faibles lorsque l'on tient compte des valeurs CEE hors champ et des valeurs CEE moyennes. Par exemple, pour les épinards, les QR sont réduits de plus de 10 hors champ (QR $\leq$ 0,1), et de plus de 50 %, d'après les CEE moyennes (QR $\leq$ 0,7).

Végétaux terrestres

Le tableau 11 de l'annexe IX présente des données sur la toxicité, l'exposition et les risques pour les végétaux terrestres. Le fosétyl-al, sous forme de produit préparé, n'est pas toxique pour les végétaux terrestres à des doses atteignant 80 kg p.a./ha (CE_{50} > 80 kg p.a./ha). La dose saisonnière maximale est basée sur l'utilisation sur le gazon (4 × 9 600 = 38,4 kg p.a./ha) et ne dépasse pas le NP.

Résumé : Le fosétyl-al peut présenter un risque pour les arthropodes utiles. On a également conclu qu'il pouvait y avoir un risque d'effets aigus et chroniques pour les oiseaux et un risque d'effets chroniques pour les petits mammifères. Les mesures proposées afin de réduire les risques pour les arthropodes utiles, les oiseaux et les mammifères consistent en des mises en garde, sur les étiquettes, concernant la toxicité pour ces organismes.

4.2.2 Risques pour les organismes aquatiques

Les tableaux 18 à 23 de l'annexe IX contiennent des données sur la toxicité, l'exposition et les risques pour les organismes aquatiques.

Les organismes aquatiques peuvent être exposés au principe actif par la dérive et par le ruissellement du produit pulvérisé. Les CEE déterminées lors de l'évaluation préliminaire sont fondées sur une application directe à la surface de l'eau à la dose d'application cumulative maximale, et par conséquent, elles tiennent compte de la dose maximale d'application figurant sur l'étiquette, de l'intervalle entre les applications et de la dissipation du composé dans les systèmes aquatiques. Des plans d'eau de deux profondeurs différentes sont considérés pour l'évaluation des risques. Une profondeur de 15 cm est représentative d'un plan d'eau utilisé par les amphibiens en période de reproduction. Une profondeur de 80 cm est représentative des plans d'eau permanents fréquentés par tous les autres organismes aquatiques.

Les CEE déterminées lors de l'évaluation préliminaire sont basées sur la dose d'application saisonnière maximale de 7 × 3,6 kg p.a./ha (épinard) et de 4 × 9,6 kg p.a./ha (gazon). En ce qui concerne l'application sur les épinards, il peut y avoir un risque pour les poissons d'eau douce, les amphibiens et les algues marines, d'après un scénario d'évaluation préliminaire de pulvérisation directe. Pour ce qui est du gazon, il peut y avoir un risque pour les poissons d'eau douce, les amphibiens, les algues marines et les mollusques marins, selon une évaluation préliminaire.

Une évaluation approfondie des risques pour les organismes aquatiques a été réalisée pour deux scénarios de dérive de pulvérisation. Un scénario de ruissellement, basé sur la modélisation de l'eau, a également été utilisé. Voir ci-dessous.

Pour l'évaluation de l'écoscénario aquatique, on a simulé les CEE attribuables au ruissellement du fosétyl-al dans un plan d'eau récepteur à l'aide des modèles PRZM/EXAMS, qui simulent le ruissellement d'un pesticide à partir d'un champ traité vers un plan d'eau adjacent ainsi que le devenir du pesticide dans ce plan d'eau. Le plan d'eau en question consiste en une zone humide de 1 ha d'une profondeur moyenne de 80 cm et d'un bassin récepteur de 10 ha. Ce plan d'eau est essentiellement une version à petite échelle du plan d'eau permanent mentionné plus tôt dans ce paragraphe, mais avec une profondeur de 15 cm. Cependant, dans ce cas, un seul plan d'eau saisonnier a été utilisé pour approfondir l'évaluation des risques pour les amphibiens, car les valeurs des QR étaient négligeables au niveau préliminaire, et on ne prévoit aucun risque aux concentrations trouvées dans les eaux de ruissellement. Les concentrations maximales dans les eaux de ruissellement, d'après la dose d'application sur les épinards et le gazon, ont été utilisées afin de déterminer les risques pour les organismes aquatiques. En raison des très faibles concentrations de fosétyl-al dans les eaux de ruissellement, aucun risque pour les organismes aquatiques n'a été relevé pour l'une ou l'autre des utilisations à dose élevée.

Les risques pour les organismes aquatiques exposés à la dérive de pulvérisation à partir du site traité jusqu'à 1 mètre sous le vent ont également été évalués pour deux tailles de gouttelettes normalisées selon l'American Society of Agricultural Engineers (ASAE), soit un traitement par rampe de pulvérisation au sol produisant des gouttelettes de taille moyenne (6 %) et un traitement par pulvérisateur pneumatique (74 %). Les utilisations représentatives de ces deux scénarios de dérive de pulvérisation étaient l'application sur les épinards (3 600 g p.a./ha × 7) et les pommes (4 000 g p.a./ha × 3).

En ce qui concerne l'exposition par dérive due à l'utilisation sur les épinards, le NP pour les amphibiens est atteint (QR = 1,0), d'après les effets sur les stades de vie précoces du poisson. Pour ce qui est de l'exposition par dérive due à l'utilisation sur les pommes, le NP pour les poissons est dépassé (QR = 2,34). Le NP est également dépassé pour les amphibiens d'après les premiers stades de vie des poissons (QR = 12,5). De même, le NP est dépassé pour les algues marines (QR = 1,28). D'après les risques relevés pour les poissons, l'ARLA propose l'établissement de zones tampons de pulvérisation pour réduire l'exposition à des degrés acceptables.

Résumé : Pour les organismes aquatiques, on a établi un risque pour les amphibiens et les poissons d'eau douce et pour les algues et les mollusques marins, d'après une évaluation préliminaire. La présence de ce fongicide dans les eaux de ruissellement ne présente pas de risque. Cependant, la dérive de pulvérisation associée à certaines utilisations peut donner lieu au dépassement du NP pour les poissons, les amphibiens et les algues marines.

Les mesures proposées afin de réduire les risques pour les organismes aquatiques (poissons, amphibiens et invertébrés) consistent en l'établissement de zones tampons afin d'empêcher la dérive du produit hors champ, et en des mises en garde génériques sur les étiquettes contre la toxicité pour ces organismes. En outre, ces mises en garde permettront d'aider à réduire le ruissellement de surface.

4.3 Déclarations d'incidents mettant en cause l'environnement

En date du 10 juillet 2017, l'ARLA avait reçu une déclaration faisant état d'un incident environnemental grave et impliquant le fosétyl-al. Dans cet incident, un nombre important de poissons qui n'étaient pas rassemblés en bancs sont morts après que l'eau utilisée pour éteindre l'incendie d'un entrepôt de pesticides avait ruisselé jusque dans un ruisseau. Plusieurs principes actifs en cause dans cet incident, y compris le fosétyl-al, n'ont pas fait l'objet d'une analyse dans les échantillons d'eau prélevés. Par conséquent, il n'y a pas suffisamment de renseignements pour évaluer davantage le rôle du fosétyl-al dans la mortalité de ces poissons. Un examen des autres produits chimiques qui ont été détectés dans les échantillons d'eau a indiqué qu'ils étaient plus toxiques pour le poisson (par rapport au fosétyl-al), et qu'ils étaient probablement associés à la mortalité des poissons. Une recherche a été faite dans l'Ecological Incident Information System de l'EPA pour y trouver des incidents impliquant l'environnement. Quatre déclarations d'incidents y étaient répertoriées. Dans les quatre incidents, des plants d'épinards avaient été endommagés, et on avait envisagé un lien possible ou probable avec le pesticide appliqué. Les données concernant cet incident ont été prises en compte dans la réévaluation du fosétyl-al, et aucune mesure d'atténuation additionnelle n'est proposée.

5.0 Valeur

Le fosétyl-al est homologué pour le traitement par bassinage et la pulvérisation foliaire afin de lutter contre les maladies fongiques sur un certain nombre de cultures destinées à la consommation humaine ou animale, sur les plantes ornementales et le gazon. Le fosétyl-al est particulièrement important pour la gestion des maladies des racines causées par les espèces des genres *Phytophthora* et *Pythium* sur les pommes, les petits fruits, le ginseng, la chicorée witloof, les plants repiqués des légumes du genre *Brassica* et les plantes ornementales, et contre le mildiou causé par les espèces des genres *Plasmopara*, *Peronospora* et *Hyaloperonospora* sur les légumes du genre *Brassica*, la laitue, les oignons, les épinards et le raisin. Cette substance est également importante pour lutter contre les maladies pythiennes, ainsi que l'anthracnose racinaire et foliaire du gazon. De plus, le fosétyl-al est précieux pour la gestion d'un ravageur de quarantaine, l'encre des chênes rouges causée par *Phytophthora ramorum*, sur les plantes ornementales de serre et de champ et les conifères d'extérieur.

Les autres substances pouvant être utilisées pour lutter contre *Phytophthora ramorum* sur les plantes ornementales vulnérables sont le métalaxyl-M, l'isomère S et le diméthomorphe. Le métalaxyl-M et l'isomère S présentent un risque élevé d'acquisition d'une résistance aux maladies par les ravageurs, et des mesures de gestion de la résistance sont requises.

Pour quelques autres cultures, le fosèty-al a une valeur lorsqu'il existe un faible nombre d'autres substances homologuées pour lutter contre les maladies susmentionnées. Par exemple, le métalaxyl-M et l'isomère S sont les seuls autres fongicides homologués pour lutter contre la pourriture phytophthoréenne des racines et la pourriture du collet chez le pommier.

Gestion de la résistance

Bien que quelques cas de résistance aient été signalés pour certains pathogènes, on considère que le fosétyl-al présente néanmoins un faible risque d'acquisition d'une résistance chez les organismes nuisibles. C'est un fongicide entièrement systémique et il est plus efficace lorsqu'il est utilisé en traitement préventif. Dans les programmes de lutte intégrée, il est efficace comme fongicide en rotation avec d'autres fongicides appartenant à des groupes différents de mode d'action, afin de retarder l'acquisition d'une résistance chez les pathogènes fongiques.

6.0 Considérations relatives à la politique sur les produits antiparasitaires

6.1 Considérations relatives à la Politique de gestion des substances toxiques

La Politique de gestion des substances toxiques été élaborée par le gouvernement fédéral pour offrir des orientations sur la gestion des substances préoccupantes qui sont rejetées dans l'environnement. Elle prévoit la quasi-élimination des substances de la voie 1, substances qui répondent aux quatre critères précisés dans la politique, c'est-à-dire qu'elles sont persistantes (dans l'air, le sol, l'eau ou les sédiments), bioaccumulables, principalement anthropiques et toxiques, selon la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*.

Au cours du processus d'examen, le fosétyl-al et ses produits de transformation ont été évalués conformément à la Directive d'homologation DIR99-03[1] de l'ARLA et selon les critères qui définissent les substances de la voie 1. L'ARLA a tiré les conclusions suivantes :

- Le fosétyl-al ne satisfait pas aux critères de la voie 1 et n'est donc pas considéré comme une substance de la voie 1. Pour une comparaison avec les critères définissant la voie 1, veuillez consulter le tableau 24 de l'annexe IX.
- Le fosétyl-al ne forme aucun produit de transformation répondant à tous les critères de la voie 1 de la Politique de gestion des substances toxiques.

[1] DIR99-03, *Stratégie de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire concernant la mise en œuvre de la Politique de gestion des substances toxiques*.

6.2 Formulants et contaminants préoccupants pour la santé ou pour l'environnement

Au cours du processus d'examen, les contaminants présents dans le produit de qualité technique de même que les formulants et les contaminants présents dans la préparation commerciale sont comparés à la *Liste des formulants et des contaminants de produits antiparasitaires qui soulèvent des questions particulières en matière de santé ou d'environnement* maintenue dans la *Gazette du Canada*[2]. Cette liste est utilisée conformément à l'Avis d'intention NOI2005-01[3] de l'ARLA et est fondée sur les politiques et la réglementation en vigueur, dont les documents DIR99-03 et DIR2006-02[4]. Elle tient également compte du *Règlement sur les substances appauvrissant la couche d'ozone (1998)* pris en application de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (substances désignées par le Protocole de Montréal). L'ARLA a tiré les conclusions suivantes :

- La préparation commerciale ne contient aucun des formulants ou contaminants préoccupants pour la santé ou pour l'environnement mentionnés dans la *Gazette du Canada*.

L'utilisation de formulants dans les produits antiparasitaires homologués est évaluée de manière continue dans le cadre des initiatives de l'ARLA en matière de produits de formulation et conformément à la Directive d'homologation DIR2006-02.

7.0 Conclusions

Le fosétyl-al permet de lutter contre diverses maladies fongiques, principalement la fonte des semis, le pourridié des racines et le mildiou, sur une large gamme de cultures agricoles ainsi que sur les plantes ornementales et le gazon. Il est peu probable que les pathogènes responsables des maladies fongiques acquièrent une résistance au fosétyl-al. Il peut être utilisé en rotation avec des fongicides fonctionnant selon d'autres modes d'action, y compris les fongicides qui présentent un risque élevé d'acquisition d'une résistance chez les pathogènes, afin d'aider à retarder l'acquisition d'une telle résistance. En outre, l'utilisation du fosétyl-al est approuvée sur les plantes ornementales afin de lutter contre l'agent phytopathogène qui cause l'encre des chênes rouges, un ravageur de quarantaine au Canada.

En ce qui concerne la santé humaine, des risques préoccupants ont été relevés pour certaines expositions professionnelles au fosétyl-al. Par conséquent, l'ARLA propose de révoquer les utilisations de cette substance sur les fleurs coupées et pour le traitement par bassinage des

---

2 *Gazette du Canada*, Partie II, volume 139, numéro 24, TR/2005-114 (2005-11-30), pages 2641 à 2643 : *Liste des formulants et des contaminants de produits antiparasitaires qui soulèvent des questions particulières en matière de santé ou d'environnement*, et arrêté modifiant cette liste dans la *Gazette du Canada*, Partie II, volume 142, numéro 13, TR/2008-67 (2008-06-25), pages 1611 à 1613. Partie 1 – *Formulants qui soulèvent des questions particulières en matière de santé ou d'environnement*, Partie 2 – *Formulants allergènes reconnus pour provoquer des réactions de type anaphylactique et qui soulèvent des questions particulières en matière de santé ou d'environnement* et *Partie 3 – Contaminants qui soulèvent des questions particulières en matière de santé ou d'environnement*.

3 NOI2005-01, *Liste des formulants et des contaminants de produits antiparasitaires qui soulèvent des questions particulières en matière de santé ou d'environnement en vertu de la nouvelle* Loi sur les produits antiparasitaires.

4 DIR2006-02, *Politique sur les produits de formulation et document d'orientation sur sa mise en œuvre*.

plantes à massif. Des mesures d'atténuation supplémentaires sont proposées pour quelques-unes des autres utilisations, y compris des délais de sécurité plus longs. Il est peu probable que l'exposition due à ces autres utilisations nuise à la santé si le pesticide est utilisé conformément au mode d'emploi figurant sur l'étiquette proposée.

Le fosétyl-al pénètre dans l'environnement lorsqu'il est utilisé à l'extérieur. Il est peu probable qu'il ait une incidence sur l'environnement lorsqu'il est utilisé selon le mode d'emploi proposé sur l'étiquette, qui comprend des mises en garde et des énoncés relatifs aux zones tampons pour la pulvérisation.

Liste des abréviations

↑	augmentation
↓	diminution
°C	degré Celsius
µg	microgramme
µm	micromètre
AC	absorption cutanée
AHETF	Agricultural Handler Exposure Task Force
ARLA	Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire
ASAE	American Society of Agricultural Engineers
AUS	azote uréique du sang
Ca	calcium
CA	consommation alimentaire
CAS	Chemical Abstracts Service
CE_{50}	concentration entraînant un effet à 50 %
CEE	concentration estimée dans l'environnement
Cl	chlore
CL_{50}	concentration létale à 50 %
cm	centimètre
cm^2	centimètre carré
CMENO	concentration minimale entraînant un effet nocif observé
CODO	code de données
CSENO	concentration sans effet nocif observé
CSEO	concentration sans effet observé
CT	coefficient de transfert
DA	dose administrée
DAL_{50}	dose d'application létale à 50 %
DARf	dose aiguë de référence
DEEM	Dietary Exposure Evaluation Model
DJA	dose journalière admissible
DL_{50}	dose létale à 50 %
DMENO	dose minimale entraînant un effet nocif observé
DS	délai de sécurité
DSENO	dose sans effet nocif observé
DSEO	dose sans effet observé
DSE	distribution de sensibilité des espèces
EJE	exposition journalière estimée
EPA	Environmental Protection Agency (États-Unis)
EPI	équipement de protection individuelle
F_0	génération parentale
F_1	descendants de la 1re génération
$F_{1a,b}$	descendants de la 1re génération dans deux portées consécutives, a = première et b = seconde
F_2	descendants de la 2e génération
$F_{2a,b}$	descendants de la 2e génération dans deux portées consécutives, a = première et b = seconde

F_3	descendants de la 3e génération
$F_{3a,b}$	descendants de la 3e génération dans deux portées consécutives, a = première et b = seconde
FBA	facteur de bioaccumulation
FCC	facteur de bioconcentration
FEG	facteur d'évaluation global
FTE	facteur de transformation expérimental
g	gramme
GC	groupe de cultures
h	heure
H_3PO_3	acide phosphonique
ha	hectare
j	jour
JPN	jour postnatal
K_{co}	coefficient de partage carbone organique-eau
K_d	coefficient de partage sol-eau
kg	kilogramme
K_{oe}	coefficient de partage *n*-octanol–eau
L	litre
LMR	limite maximale de résidus
LPM	lance à pression mécanique
m	mètre
max	maximum
M/C/A	mélange, chargement et application
ME	marge d'exposition
mg	milligramme
min	minute
ml	millilitre
mol	mole
mPa	millipascal
Na	sodium
nm	nanomètre
NZB	(*New Zealand White*) lapin néo-zélandais blanc
P	phosphore
p.	poids
p.a.	principe actif
p.c.	poids corporel
p.s.	poids sec
PAQT	principe actif de qualité technique
PC	préparation commerciale
PGST	Politique de gestion des substances toxiques
PHED	Pesticide Handlers Exposure Database
pKa	constante de dissociation
PMPM	pulvérisateur à main à pression manuelle
ppm	parties par million
QR	quotient de risque
RFFA	résidus foliaires à faible adhérence
S9	système d'activation métabolique chez les mammifères

SOP	*Standard Operating Procedures* (document de l'EPA)
STJ	superficie traitée par jour
$t_{1/2}$	demi-vie
TD_{50}	temps de dissipation à 50 %
TIA	taux d'ingestion alimentaire
WG	(*wettable granules*) granulés mouillables
WP	(*wettable powder*) poudre mouillable
WSP	(*water soluble package*) emballage hydrosoluble

Annexe I Produits homologués contenant du fosétyl-al[1]

Numéro d'homologation	Catégorie de mise en marché	Titulaire	Nom du produit	Préparation	Teneur garantie
24563	Produit technique	Bayer CropScience	Fosétyl-al technique	Poudre	97 %
24458	Commerciale	Bayer CropScience	Fongicide systémique Aliette WDG	Granulés mouillables	80 %
24564	Commerciale	Bayer CropScience	Aliette poudre mouillable fongicide systémique	Poudre mouillable	80 %
27557	Commerciale	Bayer CropScience	Chipco Aliette fongicide pour plantes ornementales	Granulés mouillables	80 %
27688	Commerciale	Bayer CropScience	Fongicide systémique Aliette en granulés dispersables	Granulés mouillables	80 %
28299	Commerciale	Bayer CropScience	Fongicide Chipco Aliette Signature	Granulés mouillables	80 %
32800	Commerciale	Bayer CropScience	Signature XTRA Stressgard	Granulés mouillables	60 %

[1] Les produits abandonnés ou faisant l'objet d'une demande d'abandon ne figurent pas dans ce tableau (en date du 12 septembre 2017).

Annexe II Utilisations commerciales homologuées du fosétyl-al au Canada[1]

Tous les renseignements ci-dessous proviennent des étiquettes des produits homologués en date du 24 février 2017, sauf lorsque les renseignements ont été fournis par les titulaires et ils sont indiqués entre crochets []. Les données calculées par l'ARLA sont indiquées entre parenthèses ().

Sites	Ravageurs	Préparation	Méthode et équipement d'application	Dose d'application (p.a./ha)		Nombre max. d'applications par année	Intervalle min. entre les applications (jours)	Notes
				Dose maximale unique	Dose maximale cumulative			
Catégorie d'utilisation 5 : Plantes vivrières cultivées en serre								
Plants repiqués de légumes-tiges et de légumes-fleurs du genre *Brassica* (GC5-13) et plants repiqués de légumes-feuilles du genre *Brassica* (GC4-13B)	Fonte des semis (*Pythium spp.*)	Granulés mouillables	Application au sol – bassinage	(2,4 kg/ha)	(4,8 kg/ha)	2	Non indiqué	
Laitue (Colombie-Britannique seulement)	Mildiou	Granulés mouillables, poudre mouillable	Application au sol – pulvérisation foliaire	(2,4 kg/ha)	(4,8 kg/ha)	2	14	
Catégorie d'utilisation 6 : Plantes non vivrières cultivées en serre; Catégorie d'utilisation 27 : Plantes ornementales d'extérieur								
Plantes ornementales (aglaonema, pothos, schefflera, spathyphillum, azalée)	*Phytophthora* *Pythium*	Granulés mouillables, poudre mouillable	Application au sol – pulvérisation foliaire	(2,24 kg/ha)	(6,72 kg/ha)	3	14	
Plantes à massif (bégonia, géranium, pervenche, célosie, pétunia, sauge et impatiente)	*Phytophthora* *Pythium*	Granulés mouillables, poudre mouillable	Application au sol – pulvérisation foliaire	(2,24 kg/ha)	(6,72 kg/ha)	3	14	
			Application au sol – bassinage	(80 kg/ha)	(240 kg/ha)	3	30	

Sites	Ravageurs	Préparation	Méthode et équipement d'application	Dose d'application (p.a./ha)		Nombre max. d'applications par année	Intervalle min. entre les applications (jours)	Notes
				Dose maximale unique	Dose maximale cumulative			
Plantes ornementales et conifères	Encre des chênes rouges (*Phytophthora ramorum*) – suppression	Granulés mouillables	Application au sol - pulvérisation foliaire	(4 kg/ha)	(16 kg/ha)	4	14	
Catégorie d'utilisation 13 : Cultures en milieu terrestre destinées à la consommation animale; Catégorie d'utilisation 14 : Cultures en milieu terrestre destinées à la consommation humaine								
Pommiers, non porteurs seulement (jeunes arbres sans feuillage adéquat)	Pourriture phytophthoréenne du collet et des racines	Granules mouillables, poudre mouillable	Sol – bassinage	(4 kg/ha)	(8 kg/ha)	2	Non indiqué	Verger à haute densité
Pommes (arbres porteurs seulement)			Sol – pulvérisation foliaire	(4 kg/ ha)	(12 kg/ha)	3	2e application, 42 jours plus tard; 3e application, peu après la récolte	Densité supérieure à 750 arbres/ha
Pommes (Mutsu, Jonagold, Golden Delicious)	Tache vésiculeuse de la pomme		Sol – pulvérisation foliaire	[2,0 kg/ ha]	(6,0 kg/ha)	3	7	
Catégorie d'utilisation 14 : Cultures en milieu terrestre destinées à la consommation humaine								
Chicorée witloof	Pourriture phytophthoréenne	Granulés mouillables	Sol – pulvérisation directe sur les racines pour la production de chicon seulement	(120 kg/ha)	(120 kg/ha)	1	Sans objet	
Framboises rouges et noires, mûres	Pourriture phytophthoréenne	Granulés mouillables, poudre mouillable	Application au sol – pulvérisation foliaire	[4,8 kg/ha]	[19,2 kg/ha]	4 (2 au printemps et 2 à l'automne).	21	

Sites	Ravageurs	Préparation	Méthode et équipement d'application	Dose d'application (p.a./ha)		Nombre max. d'applications par année	Intervalle min. entre les applications (jours)	Notes
				Dose maximale unique	Dose maximale cumulative			
Légumes-tiges et légumes-fleurs du genre *Brassica* (GC 5-13) et légumes-feuilles du genre *Brassica* (GC4-13B)	Mildiou (*Peronospora parasitica, Hyaloperonospora parasitica*)	Granulés mouillables, poudre mouillable	Application au sol – pulvérisation foliaire	(2,5 kg/ha)	(12.5 kg/ha)	5	7	
Ginseng	Pourriture phytophthoréenne – foliaire et racinaire	Granulés mouillables, poudre mouillable	Application au sol – pulvérisation foliaire	[4,4 kg/ha]	(22 kg/ha)	5	Non indiqué	
Bleuets en corymbe	Pourriture phytophthoréenne, pourriture des fruits par l'anthracnose, chancre de la phomose – suppression	Granulés mouillables	Application au sol – pulvérisation foliaire	(4,48 kg/ha)	(17,92 kg/ha)	4	14	
Laitue	Mildiou	Granulés mouillables, poudre mouillable	Application au sol – pulvérisation foliaire	(2,24 kg/ha)	(11,2 kg /ha)	5	Non indiqué	
Oignons	Mildiou, grains pourpres	Granulés mouillables, poudre mouillable	Application au sol – pulvérisation foliaire	(2,24 kg/ha)	(11,2 kg/ha)	5	Non indiqué	
Épinard	Mildiou (*Peronospora farinose* f. sp. *Spinaciae*) – suppression, bois de cerf (*Albugo occidentalis*) – suppression	Granulés mouillables	Application au sol – pulvérisation foliaire	(3,6 kg/ha)	(25,2 kg/ha)	7	7	
Canneberges	Pourriture phytophthoréenne (*Phytophthora spp.*)	Granulés mouillables	Application au sol – pulvérisation foliaire	(4,4 kg/ha)	(17,6 kg/ha)	4	30	

Sites	Ravageurs	Préparation	Méthode et équipement d'application	Dose d'application (p.a./ha)		Nombre max. d'applications par année	Intervalle min. entre les applications (jours)	Notes
				Dose maximale unique	Dose maximale cumulative			
Rutabaga	Mildiou (*Hyaloperonospora parasitica*)	Granulés mouillables	Application au sol – pulvérisation foliaire	(2.5 kg/ha)	(12.5 kg/ha)	5	7	
Raisin, sauf le raisin de table	Mildiou (*Plasmopara viticola*)	Granulés mouillables	Application au sol – pulvérisation foliaire	(3.0 kg/ha)	(21 kg/ha)	7	7	
Raisins de table							12	
Fraises	Stèle rouge du fraisier	Poudre mouillable	Application au sol – pulvérisation foliaire	(4.4 kg/ha)	(17.6 kg/ha)	4	30	
		Granulés mouillables		(4.48 kg/ha)	(17.92 kg/ha)			
Tabac (jaune, Burley, noir)	*Penicillium glaucum*	Granulés mouillables, poudre mouillable	Application au sol – pulvérisation foliaire	(2.6 kg/ha)	(8.0 kg/ha)	4	7	
Catégorie d'utilisation 30 : Gazon								
Gazon (terrains de golf, gazonnières, surfaces gazonnées)	Pourriture foliaire et basale par l'anthracnose Tache morte (*deadspot*) de l'agrostide	Granulés mouillables	Application au sol – pulvérisation foliaire	(9.6 kg/ha)	(38.4 kg/ha)	4	14	
Gazon (terrains de golf, gazonnières, surfaces gazonnées)	Maladies pythiennes	Granulés mouillables, poudre mouillable	Application au sol – pulvérisation foliaire	(16 kg/ha)	(16 kg/ha)	1	Sans objet	

Où GC = groupe de cultures

Annexe III Renseignements toxicologiques utilisés dans l'évaluation des risques pour la santé humaine

Tableau 1 Profil de toxicité du fosétyl-aluminium technique (fosétyl-al)

Sauf indication contraire, les effets indiqués ci-dessous se produisent ou sont présumés se produire chez les deux sexes; si les effets ne sont pas les mêmes chez les deux sexes, les effets propres à chaque sexe sont séparés par des points-virgules. Sauf indication contraire, les effets sur le poids des organes touchent tant le poids absolu que le poids relatif des organes par rapport au poids corporel.

Type d'étude, animal et n° de l'ARLA	Résultats de l'étude
Absorption, distribution, métabolisme et élimination (gavage) Rats Sprague-Dawley Fraction organique de fosétyl-al, d'acide d'*O*-éthylphosphonique, utilisé comme composé d'origine ARLA 1208730 ARLA 1208731 ARLA 1208677 ARLA 1208678 ARLA 1208679	**Dose élevée unique** **Absorption :** L'absorption du fosétyl-al était rapide (complète en ~ 10 heures) chez les rats après l'administration d'une dose de 3 000 mg/kg p.c. **Répartition :** Environ 9,4 % de la dose administrée (DA) a été récupérée dans les tissus 24 heures après l'administration de la dose, et la radioactivité totale récupérée à ce point était 98,8 % chez les mâles et 96,2 % chez les femelles. La radioactivité résiduelle maximale (résidu final total – RFT) à 7 jours (0,78-1,4 %) a été trouvée dans les surrénales, les gonades, la rate, les reins, le foie et le cerveau. Aucun composé d'origine ou métabolite n'a été détecté dans les fractions des tissus solubles dans les lipides, les protéines ou l'eau. **Métabolisation :** Le fosétyl-al a subi une métabolisation importante, le principal métabolite étant le CO_2. Seulement 0,5-2,2 % du composé d'origine et de l'éthanol radiomarqué a été trouvé dans l'urine, ce qui démontre qu'une partie importante de la dose absorbée a subi une transformation métabolique. Les voies métaboliques suggérées étaient l'hydrolyse du fosétyl-al en phosphite et en éthanol. Le métabolite phosphite était éliminé directement par l'urine, tandis que l'éthanol était oxydé, via l'acétaldéhyde et l'acétate, en CO_2-^{14}C. L'acétate pénètre dans le bassin métabolique des molécules à 2 carbone pour être incorporé dans les composants cellulaires normaux radiomarqués. **Élimination :** L'élimination du radiomarqueur était de 77 et de 93 % après 24 et 48 heures, respectivement, après l'administration d'une dose unique élevée. Le fosétyl-al radiomarqué (^{14}C) était rapidement éliminé dans le CO_2 expiré (59-60 % de la DA), l'urine (27-36 % de la DA) et les matières fécales (2-3 % de la DA). Les femelles éliminaient 3,3 % de la DA dans les matières fécales et les mâles éliminaient 1,9 % dans les matières fécales (après l'administration d'une dose unique élevée). La quantité de fosétyl-al dans les tissus était minimale 7 jours après l'administration de la dose (0,78-1,4 % de la DA). Le taux d'élimination était 30 % plus rapide chez les femelles que chez les mâles, avec une demi-vie ($t_{1/2}$) de 184 heures chez les mâles et de 129 heures chez les femelles. **Dose répétée (7 jours) :** Le fosétyl-al était largement métabolisé et éliminé sous forme de CO_2 (60 % de la DA) 7 jours après l'administration d'une dose de 250 mg/kg p.c./j. Vingt-sept pour cent de la DA récupérée dans l'urine 24 heures plus tard consistait en 73 % de phosphite et 27 % de fosétyl-al non modifié. De 3 à 4 % de la DA a été récupérée dans les matières fécales, surtout sous forme du métabolite phosphite. On n'a observé aucune présence de fosétyl-al non modifié dans la carcasse, et seulement des parties minimes du métabolite

Type d'étude, animal et n° de l'ARLA	Résultats de l'étude
	phosphite dans la carcasse et le tractus intestinal après 24 heures (3,78-0,67 % mâles/femelles). Les résidus dans les tissus restants présentaient des concentrations inférieures aux limites de détection, exception faite des résidus dans les reins et la graisse des femelles. **Métabolite principal – acide phosphoreux (sous forme de phosphite)** Du phosphite a été administré sous forme de sel de sodium à raison de 11 mg/kg p.c. pendant 7 jours. La concentration maximale de radioactivité (% de la DA) dans le sang avait été atteinte à 1-2,5 heures après l'administration du métabolite principal (sous forme de phosphite de sodium-^{32}P). L'élimination de la radioactivité contenue dans le sang semblait se produire en deux étapes. La première étape était relativement rapide, avec une demi-vie de 1-3 heures, tandis que la deuxième étape était beaucoup plus lente et aucune demi-vie raisonnable n'a pu être calculée. L'acide phosphoreux-^{32}P était éliminé après l'administration d'une dose répétée (111 mg/kg p.c./j), sans être modifié, dans l'urine (59-65 %) et les matières fécales (30-32 %), et seulement 1-2 % de la dose administrée restait dans la carcasse (la concentration la plus élevée était dans la rate) à la fin des 7 jours.
Études de toxicité aiguë	
Toxicité aiguë par voie orale Souris SPF (souche non indiquée) Cobayes Dunkin Hartley Chiens Beagle ARLA 1208610	Souris : DL_{50} mâles = 3 340 mg/kg p.c. DL_{50} femelles = 3 750 mg/kg p.c. DL_{50} mâles/femelles = 3 460 mg/kg p.c. Signes cliniques de toxicité : sédation, dyspnée, prostration et mort dans les 24 premières heures suivant l'administration des doses les plus élevées. Une congestion de la région glandulaire de l'estomac a été observée. Cobayes : DL_{50} mâles = environ 2 600 mg/kg p.c. DL_{50} femelles = environ 2 600 mg/kg p.c. DL_{50} mâles/femelles = environ 2 600 mg/kg p.c. Signes cliniques de toxicité : sédation, dyspnée et prostration, observée chez les animaux à 3 000 et 4 500 mg/kg p.c. Une congestion des voies digestives a également été observée. Chiens : Aucune mort; cependant, tous les animaux ont vomi après l'administration de la dose. L'étude est jugée complémentaire, car aucun lien quantitatif dose-réponse n'a pu être établi, la dose retenue étant inconnue. **Faible toxicité**
Toxicité aiguë par voie orale Rats CD (COBS) Lapins Fauve de Bourgogne ARLA 1208611	Rats : DL_{50} mâles = environ 6 000 mg/kg p.c. DL_{50} femelles = environ 5 000 mg/kg p.c. DL_{50} mâles/femelles = 5 400 mg/kg p.c. (4 005-6 300 mg/kg p.c.) Signes cliniques de toxicité : la dyspnée et la sédation ont été observées 30 minutes après l'administration d'une dose et les rats étaient morts après une période de dépression. Une congestion marquée de la région glandulaire de l'estomac et une congestion rénale ont été observées. Lapins : DL_{50} mâles = environ 2 500 mg/kg p.c. DL_{50} femelles = environ 2 500 mg/kg p.c. DL_{50} mâles/femelles = environ 2 500 mg/kg p.c. Signes cliniques de toxicité : à la dose maximale, sédation et dyspnée et mort différée. Une congestion marquée de la muqueuse gastrique avec de nombreuses pétéchies et

Type d'étude, animal et n° de l'ARLA	Résultats de l'étude
	ulcérations ont été observées. **Faible toxicité**
Toxicité aiguë par voie cutanée Lapins albinos Hy/Cr (NZB) ARLA 1208613	DL_{50} > 2 000 mg/kg p.c. **Faible toxicité**
Toxicité aiguë par inhalation Rats SD ARLA 1208616	CL_{50} > 1,73 mg/L Signes cliniques transitoires de toxicité : léchage de la bouche (poussière) et clignement après quatre heures : décubitus ventral, respiration difficile, écoulement rougeâtre du museau, froid au toucher; perte de poids corporel transitoire. **Légère toxicité aiguë**
Irritation des yeux Lapins albinos Hy/Cr (NZB) ARLA 1208617	**Faiblement irritant pour les yeux**
Irritation cutanée Lapins H/Cv (NZB) ARLA 1208595	Aucun œdème ou érythème n'a été observé. **Non irritant**
Sensibilisation cutanée Cobayes Hartley/Dunkin ARLA 1208596	Les réactions après une concentration de provocation de 1 ml 2 % p/v étaient similaires aux réactions cutanées pendant la phase d'induction. Inductions (3 fois/semaine pour 10 injections) : 1 : 0,05 ml 0,2 % p/v solution saline 2-10 : 0,1 ml 0,2 % p/v solution saline Provocation (2 semaines après la dernière injection) : 0,1 ml 0,2 % p/v solution saline **Résultat négatif pour la sensibilisation**
Études de toxicité à court terme	
Toxicité par voie orale, 90 jours Rats Sprague-Dawley ARLA 1208599	DSENO 366/481 mg/kg p.c./j 1 922/2 500 mg/kg p.c./j : ↑ hématopoïèse extramédullaire dans la rate.
Toxicité par voie orale, 30 jours (étude mécaniste) Rats C.O.B.S. ARLA 1208600	L'étude avait été conçue pour mesurer et examiner le calcium et le phosphore dans le sérum, l'urine et les matières fécales chez les rats. DSENO pour les effets sur les voies urinaires = 580 mg/kg p.c./j ≥ 1 244/1 376 mg/kg p.c./j : ↑ élimination urinaire du Ca (calciurée), ↑ élimination urinaire du P (2 premières semaines) (mâles), ↓ P à la fin de la période de traitement; ↑

Type d'étude, animal et n° de l'ARLA	Résultats de l'étude
	modifications dans les tubules rénaux (mâles) consistant en dégénérescence vacuolaire des cellules épithéliales des tubes rénaux (tubes convolutés distaux et parties rectilignes de l'anse de Henle) avec une gravité dépendante de la dose (la nécrose des cellules et la desquamation à l'intérieur de la lumière étaient rarement observées). 2 488/2 885 mg/kg p.c./j : ↑ élimination urinaire du P, ↑ élimination fécale du P; ↓ P (femelles).
Toxicité par voie orale, 90 jours, avec 21 semaines de récupération Rats Sprague-Dawley (Crl :CD [SD] BR) ARLA 1230481 ARLA 1132292 ARLA 1146052	DSENO = 539/649 mg/kg p.c./j ≥ 2 126/2 459 mg/kg p.c./j : ↑ urémie (↑ AUS), ↓ protéine totale sérique, ↑ P et Ca sérique, ↑ volume urinaire, ↓ pH et densité, ↓ électrolytes urinaires (avec exception de ↑ Ca et Al), ↑ Al dans les matières fécales, ↑ calculs urinaires; ↑ mortalité, ↑ signes cliniques, ↓ p.c., ↓ consommation d'eau, ↑ poids des reins, ↑ néphrite interstitielle, hydronéphrose, hyperplasie à cellules transitionnelles des reins, urolithes (reins, uretère et vessie), urétérite, dilatation de l'uretère, hyperplasie cellulaire papillaire et transitoire de la vessie, ↑ hyperplasie des reins et de la vessie associée à l'urolithiase (mâles). 3 529/4 250 mg/kg p.c./j : ↑ concentration du hème subséquente à la diurèse, ↓ Ca dans les matières fécales; ↑ poids relatif de la thyroïde (mâles); ↑ signes cliniques, ↓ p.c., ↑ poids des reins, ↑ néphrite interstitielle, hydronéphrose, hyperplasie à cellules transitionnelles des reins, urolithes (reins, uretère et vessie), urétérite, dilatation de l'uretère, hyperplasie de la vessie avec cellules transitionnelles et papillomes, ↑ hyperplasie des reins et de la vessie associée à l'urolithiase (femelles). Récupération : tous les changements se sont résorbés, sauf pour le p.c., le poids des reins à 3 529/4 250 mg/kg p.c./j.
Toxicité par le régime alimentaire, 90 jours Chiens Beagle ARLA 1208602	DSENO = 1 309/1 446 mg/kg p.c./j Aucun effet néfaste (certains animaux, y compris des témoins, ont vomi).
Toxicité par le régime alimentaire sur deux ans Chiens Beagle ARLA 1208671	DSENO (mâles) = 309 mg/kg p.c./j DSENO (femelles) = 1 190 mg/kg p.c./j ≥ 609/632 mg/kg p.c./j : ↑ dégénérescence des tubes séminifères (mâles) (spermatocytes et/ou cellules géantes spermatiques dans le lumen des tubes séminifères).
Toxicité par voie cutanée, 21 jours Lapins NZB ARLA 1208603	DSENO (irritation) = 380 mg/kg p.c./j DSENO (toxicité systémique) = 1 500 mg/kg p.c./j ≥ 750 mg/kg p.c./j : irritation cutanée légère à bien définie ou modérée; ↑ acanthose et modifications inflammatoires, hyperkératose.
Toxicité par voie cutanée, 28 jours Rats Sprague-Dawley ARLA 2337299	DMENO (irritation cutanée) = 1 050 mg/kg p.c./j DSENO (toxicité systémique) ≥ 1 050 mg/kg p.c./j 1 050 mg/kg p.c./j : inflammation aiguë au site de traitement, ↑ taux de neutrophiles, ↓ taux d'éosinophiles (femelles), hyperkératose, zones macroscopiquement encroûtées et érosions.

Type d'étude, animal et n° de l'ARLA	Résultats de l'étude
Études de toxicité chronique et d'oncogénicité	
Toxicité chronique/oncogénicité par le régime alimentaire, 2 ans Rats CD ARLA 1208608 ARLA 12086231 ARLA 1208623 ARLA 1208624 ARLA 1208660 ARLA 1208626	DSENO = 88 mg/kg p.c./j (mâles) DSENO = 450 mg/kg p.c./j (femelles) ≥ 348/450 mg/kg p.c./j : ↑ fréquence de l'inflammation de la vessie (mâles). 1 372/1 786 mg/kg p.c./j : ↑ calculs de la vessie et des reins, ↑ hydronéphrose dans les reins, ↑ inflammation de la vessie (mâles/femelles); ↑ inflammation et hyperplasie à cellules transitionnelles : papillomes transitionnels de la vessie et papillomes et carcinomes combinés de la vessie (mâles); ↑ fréquence de l'urétérohydrose, ↑ papillocarcinomes du bassinet du rein et légère ↑ des papillocarcinomes de la vessie (femelles). **Signes de cancérogénicité aux doses dépasse la dose limite.**
Toxicité/oncogénicité par le régime alimentaire, 24 mois Souris CD-1 ARLA 1208606	DSENO = 3 956/4 550 mg/kg p.c./j Aucun résultat néfaste. **Aucun signe de cancérogénicité.**
Études de toxicité pour le développement et la reproduction	
Toxicité pour la reproduction, plusieurs générations (régime alimentaire) Rats CFY SPF ARLA 1208674	DSENO parentale = 1 153 mg/kg p.c./j ≥ 994/1 153 mg/kg p.c./j : ↓ prise de p.c. chez F2b, lésions des voies urinaires : F1, F2 (mâles), F0 (femelles), F1 (femelles), F2 (femelles) avec dépôts cristallins ou calcaires dans la lumière de la vessie, fréquemment associées avec une hyperplasie/hypertrophie minimale de l'épithélium transitionnel parfois associée à des petites projections papillaires et/ou à la desquamation des cellules épithéliales. 2 438/2 514 mg/kg p.c./j : ↑ néphrite interstitielle chronique des deux reins, dépôts de minéraux dans la lumière des tubes collecteurs médullaires et sous l'épithélium transitionnel du bassinet d'un ou des deux reins chez F1 et F2 (mâles, femelles) et F0 (femelles); ↑ mortalité chez F1 et F2 (mâles); ↓ prise de p.c. pendant la lactation (JL 21 chez F1a, JL 14 et 21 F1b, F2a, F2b et pendant la lactation chez F3a et F3b) (femelles). DSENO pour la reproduction ≥ 2 438/2 514 mg/kg p.c./j Aucun effet néfaste. DSENO pour les descendants = 591 mg/kg p.c./j DMENO pour les descendants = 1 153 mg/kg p.c./j ≥ 994/1 153 mg/kg p.c./j : ↓ p.c. JPN 12 et 21 chez F3a et b, 1 mâles hypertrophie minimale de l'épithélium transitionnel vésiculaire de la vessie. 2 438/2 514 mg/kg p.c./j : ↓ p.c. JPN 21 chez F1a et b, F2a et b ↓ p.c. JPN 12 chez F3a et b ↓ p.c. JPN 8 chez F3b ↑ hyperplasie de l'épithélium de la vessie (associée à des dépôts cristallins ou calcaires dans la lumière, ou la sérose, l'épithélium mucoïde ou les tubules de la vésicule séminifère) F3b; ↑ hyperplasie des ganglions lymphatiques chez F3b (mâles); dilatation du bassinet du rein chez F3ab (JPN 21). **Aucun signe de sensibilité chez les jeunes.**

Type d'étude, animal et n° de l'ARLA	Résultats de l'étude
Toxicité pour le développement (gavage) Rats CFY SPF ARLA 1208673	DSENO maternelle = 1 000 mg/kg p.c./j 4 000 mg/kg p.c./j : ↑ mortalité maternelle et signes cliniques (chromodacryonrhée), dilatation gastrique et rétention de fluides, ↓ prise de p.c., ↑ résorptions totales. DSENO pour le développement = 1 000 mg/kg p.c./j 4 000 mg/kg p.c./j : ↓ poids des fœtus/portée, ↑ malformations et variantes squelettiques et viscérales (asymétrie thoracique, déplacement des reins, dilatation pyélique, transposition veines/artères, testicules déplacés, hémorragie abdominale et crânienne sous-cutanée) et variantes des sternèbres (ossification différée), hydrocéphalie (jugée ambiguë), ↑ résorptions totales (↓ taille des portées). **Signe de malformations aux doses dépassant la dose limite.** **Aucune sensibilité des jeunes.**
Toxicité pour le développement (gavage) Lapins NZB ARLA 1208675 (version en français)	Données complémentaires Mères : ≥ 250 mg/kg p.c./j : ↓ prise de p.c. Développement : Aucun résultat néfaste **Aucun signe de malformation.** **Aucun signe de sensibilité chez les jeunes.**
Toxicité pour le développement (gavage) Lapins NZB ARLA 2337300	DSENO maternelle = 300 mg/kg p.c./j Aucun effet néfaste. DSENO pour le développement = 100 mg/kg p.c./j 300 mg/kg p.c./j : ↑ fréquence de l'uretère distendu. **Aucun signe de malformation.** **Signe de sensibilité des jeunes.**
Toxicité pour le développement et détermination des doses (gavage) Lapins NZB ARLA 2527065	Étude complémentaire : étude de détermination des doses Mères : ≥ 125 mg/kg p.c./j : ↓ p.c., ↓ prise de p.c. ≥ 250 mg/kg p.c./j : perte de p.c. au JG 4-6, et ↑ perte post-implantation, ↓ changement net du poids. ≥ 500 mg/kg p.c./j : 1 mort (cause inconnue), 1 sacrifice pour raison humanitaire au JG 27 (hémorragie utérine); ↓ nombre moyen de fœtus vivants (2 fœtus morts à cette dose seulement). 1 000 mg/kg p.c./j : 1 sacrifice pour raison humanitaire au JG 10 (fluide dans l'estomac, foie décoloré et ulcération), autres animaux sacrifiés au JG 13 en raison d'une grave ↓ p.c. et CA; ↓ taux apparent de grossesse. Développement : ≥ 250 mg/kg p.c./j : ↑ résorption tardive.

Type d'étude, animal et n° de l'ARLA	Résultats de l'étude
	≥ 500 mg/kg p.c./j : ↓ nombre moyen de fœtus vivants (2 fœtus morts à cette dose seulement).
Études de génotoxicité	
Essai des micronoyaux	**Résultat négatif**
Test d'aberration chromosomique in vivo Phosphite monosodique hydraté ARLA 1208667	**Résultat négatif**
Mutation ponctuelle microbienne (divers tests) ARLA 1208676	AMES TA 1535, TA 1537, TA 1538, TA 98 et TA 100 ± S9 **Résultat négatif** Test induit dans *E. coli* K12 (λ), souche GY 5057 ± S9 **Résultat négatif** Test à la levure (*Saccharomyces cerevisiae* D 7) pour la mutation inverse. **Résultat négatif** Réparation de l'ADN chez *E. coli* **Résultat négatif**
Mutation ponctuelle microbienne ARLA 1208687	**Résultat négatif**

Type d'étude, animal et n° de l'ARLA	Résultats de l'étude
Études avec les métabolites	
Toxicité aiguë par voie orale Souris OF1 SPF Rats CD (COBS) ARLA 1208612	**Souris :** Acide phosphoreux : DL_{50} mâles = 1 600 mg/kg p.c. DL_{50} femelles = 1 700 mg/kg p.c. DL_{50} mâles/femelles = 1 650 mg/kg p.c. Phosphite de disodium : DL_{50} mâles = 2,4 mg/kg p.c. DL_{50} femelles = 2,5 mg/kg p.c. DL_{50} mâles/femelles = 2,45 mg/kg p.c. **Rats :** Acide phosphoreux : DL_{50} mâles = 3 250 mg/kg p.c. DL_{50} femelles = 2 850 mg/kg p.c. DL_{50} mâles/femelles = 2 905 mg/kg p.c. Phosphite de disodium : DL_{50} mâles = 5 500 mg/kg p.c. DL_{50} femelles = 5 300 mg/kg p.c. DL_{50} mâles/femelles = 5 300 mg/kg p.c. Sel d'aluminium (fosétyl-al) : DL_{50} mâles = 9 500 mg/kg p.c. DL_{50} femelles = 8 200 mg/kg p.c. DL_{50} mâles/femelles = 8 900 mg/kg p.c.
Toxicité par voie orale, 3 mois Rats CD ARLA n° 1208601	Acide phosphoreux sous forme de phosphite monosodique DSENO = 150/180 mg/kg p.c./j ≥ 330/370 mg/kg p.c./j : ↑ élimination de Na^+ et Cl^-
Toxicité par le régime alimentaire sur deux ans Rats CD ARLA 1208661, ARLA 1208665 ARLA 1208663	Phosphite monosodique DSENO systémique = 348/434 mg/kg p.c./j 1 482/1 820 mg/kg p.c./j : ↓ p.c.; ↑ fréquence de selles molles (mâles). **Aucun signe de cancérogénicité.**
Mutation ponctuelle microbienne ARLA 1208699	Acide phosphoreux sous forme de phosphite monosodique **Résultat négatif**
Mutation ponctuelle microbienne ARLA 1208710	Acide phosphoreux **Résultat négatif** (Le développement du phage X a été inhibé avec 50 µg/plaque en l'absence d'activation métabolique seulement.)

Tableau 2 Critères d'effet toxicologique utilisés dans l'évaluation des risques du fosétyl-aluminium pour la santé

Scénario d'exposition	Étude	Point de départ et critère d'effet	FEG[1] ou ME cible
Exposition aiguë, régime alimentaire Toutes les populations	Non établie		
Exposition répétée, régime alimentaire Toutes les populations	Étude de toxicité chronique/cancérogénicité chez le rat	DSENO = 88 mg/kg p.c./j Augmentation de l'inflammation de la vessie chez les rats mâles	100
	DJA = 0,9 mg/kg p.c./j		
Exposition par voie cutanée[2] et par inhalation à court et à moyen terme	Étude de toxicité pour le développement chez le lapin	DSENO = 100 mg/kg p.c./j uretère distendu	100
Exposition par voie cutanée[2] et par inhalation à long terme	Étude de toxicité chronique/cancérogénicité chez le rat	DSENO = 88 mg/kg p.c./j Augmentation de l'inflammation de la vessie chez les rats mâles	100
Exposition cumulée	Étude de toxicité pour le développement chez le lapin	DSENO = 100 mg/kg p.c./j uretère distendu	100
Cancer	La substance n'est pas jugée cancérogène chez les humains (sous la dose limite); une approche de seuil a été jugée appropriée.		

[1] Le FEG (facteur d'évaluation global) désigne le total des incertitudes et les facteurs prévus par la *Loi sur les produits antiparasitaires* pour les évaluations par le régime alimentaire; la marge d'exposition (ME) désigne la ME cible pour les évaluations en milieux professionnel et résidentiel.

[2] Comme une DSENO par voie orale a été sélectionnée, un facteur d'absorption cutanée de 50 % a été utilisé pour l'extrapolation de voie à voie.

[3] Comme une DSENO par voie orale a été sélectionnée, un facteur d'absorption par inhalation de 100 % (valeur par défaut) a été utilisé pour l'extrapolation de voie à voie.

Annexe IV Exposition par le régime alimentaire et estimation des risques associés au fosétyl-al

Tableau 1 Exposition par le régime alimentaire et estimation des risques associés au fosétyl-al

Sous-groupe de population	Exposition aiguë, régime alimentaire[1]		Exposition chronique, régime alimentaire[2]			
			Aliments seulement		Aliments et eau potable	
	Exposition par le régime alimentaire (mg/kg p.c./j)	% DARf	Exposition par le régime alimentaire (mg/kg p.c./j)	% DJA	Exposition par le régime alimentaire (mg/kg p.c./j)	% DJA
Population générale (total)	Sans objet		0,146473	16	0,174658	19
Nourrissons (< 1 an)			0,164244	18	0,269527	30
Enfants 1-2 ans			**0,401949**	**45**	**0,440711**	**49**
Enfants 3-5 ans			0,298895	33	0,330436	37
Enfants 6-12 ans			0,171825	19	0,195277	22
Jeunes 13-19 ans			0,100040	11	0,119910	13
Adultes 20-49 ans			0,130116	14	0,158119	18
Adultes 50 ans et +			0,131505	15	0,158738	18
Femelles 13-49 ans			0,124412	14	0,151940	17

[1] La dose aiguë de référence (DARf) n'a pas été établie.

[2] La dose journalière admissible (DJA) de 0,9 mg/kg p.c./j s'applique à tous les sous-groupes de la population.

Annexe V Résumé de la chimie des résidus des aliments

Métabolisation dans le bétail et les plantes

L'ARLA a déjà examiné des études portant sur la métabolisation chez les plantes, soit dans quatre cultures différentes (agrumes, tomates, raisins et pommes), et une étude sur la métabolisation chez les animaux (chèvre). Le fosétyl-al marqué au ^{14}C a été utilisé dans toutes ces études. Les voies de dégradation dans les plantes et les animaux sont similaires. Le fosétyl-al se compose d'aluminium et d'une fraction organique, l'acide *O*-éthylphosphonique, qui se dégrade pour former deux métabolites principaux, l'acide phosphonique (aussi appelé acide phosphoreux) et l'éthanol. L'éthanol mène à la formation de glucose et d'autres produits naturels. Une molécule de fosétyl-al produit trois molécules d'acide phosphonique et la concentration de ce métabolite est généralement plus élevée que celle du produit chimique d'origine. L'absence de données provenant d'études sur la métabolisation du fosétyl-al marqué au ^{32}P a empêché de quantifier l'acide phosphonique.

D'après les résultats observés dans les études de métabolisation chez les animaux et les plantes et dont disposait l'ARLA, et tenant compte également des évaluations réalisées à l'étranger (EFSA, 2005; EPA, 1990), la nature des résidus de la fraction carbone du fosétyl-al dans les animaux et les plantes est considérée comme adéquatement comprise. Cependant, on ne dispose pas d'information suffisante pour caractériser pleinement la nature des résidus de la fraction phosphore du fosétyl-al chez les animaux et les plantes.

Définition du résidu

Le résidu actuellement défini pour le fosétyl-al au Canada est le tris[éthylphosphonate] d'aluminium aux fins d'évaluation des risques et d'application de la loi. Aucune modification n'est proposée à cette définition de résidu aux fins d'application de la LMR à la suite de la présente réévaluation (en d'autres mots, le composé parent, le fosétyl-al, est en lui-même un marqueur approprié aux fins d'application de la loi). Cependant, compte tenu de la toxicité du métabolite qu'est l'acide phosphonique (c'est-à-dire qu'on suppose qu'il a le même potentiel toxique que le fosétyl-al), des concentrations de résidus (plus de 10 % des résidus radioactifs totaux, concentrations généralement plus élevées que celles du produit chimique d'origine) et des critères des lignes directrices de l'OCDE, l'ARLA propose de modifier la définition du résidu aux fins de l'évaluation des risques, de sorte que le résidu soit « le tris(éthylphosphonate) d'aluminium et son métabolite, l'acide phosphonique, exprimé sous forme de tris(éthylphosphonate) d'aluminium » pour les plantes, les animaux et l'eau potable.

Méthode d'analyse

Pour les denrées d'origine végétale, des méthodes d'analyse adéquates ont été élaborées afin d'obtenir des données pour déterminer les concentrations de fosétyl-al et d'acide phosphonique, et également aux fins d'application de la loi pour déterminer les concentrations de fosétyl-al par chromatographie en phase gazeuse avec détecteur à photomètre de flamme ou détecteur thermoionique (CPG-DPF ou CPG-DTI) et par chromatographie en phase liquide avec spectrométrie de masse en tandem (CPL-SM/SM). Dans le cas des denrées d'origine animale, on dispose de méthodes d'obtention des données pour le fosétyl-al et l'acide phosphonique, mais il faudra élaborer des méthodes de détection du fosétyl-al aux fins d'application de la loi. À l'heure

actuelle, il n'existe aucune méthode multirésidus dans le volume I du *Pesticide Analytical Manual* (PAM, vol. I) de la Food and Drug Administration des États-Unis, permettant de mesurer le fosétyl-al ou l'acide phosphonique.

Importance des concentrations de résidus

Les LMR de fosétyl-al ont été établies d'après des données adéquates sur les résidus qui ont été obtenues sur le terrain pour ce produit et pour une gamme de cultures et de denrées. Les LMR établies sont disponibles dans la base de données sur les limites maximales de résidus pour pesticides de Santé Canada.

La plupart des études sur le terrain ont mesuré seulement le produit chimique parent, le fosétyl-al. On compte seulement quatre études sur le terrain réalisées au Canada et aux États-Unis (pour les endives, les piments et poivrons, les pommes et les ananas), dans lesquelles le produit chimique d'origine et le métabolite (acide phosphonique) ont été mesurés. Il n'y a pas suffisamment d'études canadiennes sur les résidus dans les cultures, dans lesquelles l'acide phosphonique serait davantage caractérisé dans les plantes. Ces études, ainsi que les études requises sur la métabolisation du produit, seraient nécessaires pour confirmer la révision proposée de la définition du résidu. Il existe des données européennes obtenues sur le terrain, dans lesquelles le composé d'origine et le métabolite ont été caractérisés, pour un certain nombre de cultures. Afin d'approfondir l'évaluation des risques chroniques par le régime alimentaire pour le fosétyl-al et l'acide phosphonique, l'ARLA a utilisé des données provenant des essais canadiens disponibles sur le terrain et de plusieurs essais européens sur le terrain portant sur des cultures qui avaient été identifiées comme des indicateurs de risque, lorsque les LMR de l'Union européenne avaient été utilisées pour l'évaluation (agrumes, tomates, pelures comestibles des cucurbitacées, raisins et fraises). Les données obtenues sur le terrain ont été extrapolées des denrées représentatives de divers groupes de cultures à d'autres denrées dans les mêmes groupes de cultures, le cas échéant.

Par conséquent, on disposait de données sur les résidus ou d'examens réalisés à l'étranger, quoique limités, pour réaliser une évaluation des risques du fosétyl-al et de l'acide phosphonique par le régime alimentaire. Cependant, d'autres données, y compris des études sur leur métabolisation, pourraient être requises en vue d'une extension du profil d'emploi.

Études sur la rotation des cultures

La base de données ne contient pas d'études sur la rotation des cultures sur le terrain ou en milieu confiné pour le fosétyl-al ou l'acide phosphonique. Cependant, des évaluations ou des articles récemment publiés et disponibles indiquent que la transformation de l'acide phosphonique dans le sol est un processus lent. Par conséquent, il est possible que ce produit chimique reste dans le sol et soit absorbé par les plantes. Des études sur la rotation des cultures en conditions naturelles et en milieu confiné, portant sur l'acide phosphonique, pourraient être nécessaires afin de caractériser davantage la nature de ce produit chimique dans le sol et les cultures de rotation.

Études des denrées transformées

Les études sur la transformation des denrées, dans la base de données, ont mesuré le fosétyl-al seulement, et avaient déjà été examinées. Les facteurs de transformation expérimentaux (FTE) sont utilisés pour approfondir les évaluations des risques que représente le fosétyl-al par le régime alimentaire, et également pour les extrapoler vers l'acide phosphonique, et pour approfondir l'évaluation des risques par le régime alimentaire que représentent le fosétyl-al et l'acide phosphonique. Dans le cas des denrées pour lesquelles des FTE ne sont pas disponibles, la valeur théorique des FTE est utilisée. Le fait d'utiliser les facteurs de transformation du fosétyl-al pour l'acide phosphonique introduit des incertitudes dans l'évaluation des risques liés à l'exposition par le régime alimentaire. Des études sur la transformation des aliments, portant expressément sur l'acide phosphonique, peuvent être requises pour déterminer la dégradation ou la concentration de ce produit chimique pendant leur transformation.

Données sur les résidus dans le bétail et le lait

Des LMR canadiennes ont été fixées pour les résidus de fosétyl-al dans les denrées d'origine animale (c'est-à-dire bétail, chèvres, porcs, chevaux, moutons, et lait; voir la base de données sur les limites maximales de résidus pour pesticides). Il n'existe aucune utilisation homologuée ou proposée du produit pour les aliments de la volaille. Des études sur l'alimentation de la volaille ne sont pas requises pour le profil d'emploi actuel. Les pommes sont une denrée alimentaire homologuée pour le fosétyl-al et elles peuvent servir pour alimenter le bétail, mais elles sont considérées comme un aliment mineur. En outre, les résidus de fosétyl-al et d'acide phosphonique dans les denrées d'origine animale n'ont pas été identifiés comme marqueurs de risque par le régime alimentaire ou aliments contribuant grandement à l'exposition par le régime alimentaire. Par conséquent, le calcul de la charge alimentaire théorique maximale n'est pas nécessaire pour le moment.

Pertinence de la Base de données sur la chimie des résidus dans les aliments pour le fosétyl-al

Des examens réalisés à l'étranger ou des données appropriés étaient disponibles pour réaliser une évaluation des risques par le régime alimentaire pour le fosétyl-al et l'acide phosphonique. Cependant, comme il est indiqué ci-dessus, la base de données actuelle ne répond pas aux exigences de la Directive d'homologation Dir98-02, *Lignes directrices sur les résidus chimiques* et de la directive Dir2010-05, *Révisions apportées aux exigences en matière d'essai sur les résidus chimiques dans des cultures au champ*. Pour une future extension du profil d'emploi, les études suivantes peuvent être requises.

N° de CODO	**Titres des études**
6.2	Études sur le métabolisme et la toxicocinétique – Bétail
6.3	Études sur le métabolisme et la toxicocinétique – Végétaux
6.4	Études sur le métabolisme et la toxicocinétique – Autres études, données et rapports, si disponibles.
Justification	Les études disponibles sur le métabolisme des plantes et des animaux ont été réalisées à l'aide de fosétyl-al marqué au ^{14}C seulement. Les concentrations du métabolite, l'acide phosphonique, sont habituellement supérieures à celles du produit chimique parent. L'absence de données provenant d'études sur la

métabolisation du fosétyl-al marqué au ^{32}P a empêché de quantifier l'acide phosphonique. Par conséquent, des études du métabolisme qui mesurent à la fois le fosétyl-al et l'acide phosphonique seraient requises pour confirmer la compréhension de la nature des résidus des fractions carbone et phosphore du fosétyl-al.

7.2.2 Méthodologie analytique pour vérifier le respect de la loi (denrées d'origine animale) : Des méthodes d'analyse, aux fins d'application de la loi, doivent être élaborées pour doser le fosétyl-al dans les denrées d'origine animale.

7.2.3 Validation de la méthodologie analytique interlaboratoires : La validation interlaboratoires est requise pour évaluer une méthode proposée aux fins d'application de la loi.

Justification Des méthodes de détection du fosétyl-al dans les denrées d'origine animale, aux fins d'application de la loi, ne sont pas disponibles même si des LMR ont été établies.

7.3 Épreuves de stabilité à l'entreposage dans un congélateur : pour l'acide phosphonique.

7.4.1 Étude des essais supervisés sur les résidus des cultures destinées à la consommation humaine et animale : Données sur les résidus dans les cultures tirées des essais sur le terrain, mesurant à la fois le fosétyl-al et l'acide phosphonique.

7.4.2 Étude sur la baisse progressive des concentrations de résidus : Étude sur la diminution des résidus d'acide phosphonique.

7.4.3 Étude des essais de rotations culturales en milieu clos : Étude des essais de rotation des cultures en milieu clos (ou justifications) pour l'acide phosphonique.

7.4.4 Étude des essais de rotations culturales au champ : Étude des essais de rotation des cultures au champ (ou justifications) pour l'acide phosphonique.

7.4.5 Aliments transformés, destinés à la consommation humaine ou animale : Étude des aliments transformés, destinés à la consommation humaine ou animale pour l'acide phosphonique.

Justification Des données sur les résidus dans les cultures et l'entreposage au congélateur pour l'acide phosphonique seraient requises pour caractériser plus à fond les résidus de ce métabolite dans les denrées d'origine végétale et animale. Ces données sur les résidus seront utilisées avec les données provenant des études requises sur le métabolisme pour confirmer la révision proposée de la définition du résidu.

Annexe VI Évaluation de l'exposition après traitement en milieu résidentiel et du risque global

Tableau 1 Évaluation de l'exposition après traitement en milieu résidentiel et du risque global à court terme pour les adultes, les adolescents et les enfants - terrains de golf

Scénario	Coefficient de transfert[1] (cm^2/h)	Durée (heures)	Exposition cutanée[2] (mg/kg p.c. /j)	Marge d'exposition par voie cutanée[3]
Adultes	5 300	4	0,27	360
Adolescents	4 400	4	0,32	310
Enfants (6 à < 11)	2 900	4	0,38	270

Où ME = marge d'exposition, CT = coefficient de transfert, p.c. = poids corporel; AC = absorption cutanée
[1] Le coefficient de transfert est basé sur les *Residential SOPs* de l'EPA (EPA, 2012).
[2] Exposition cutanée (mg/kg p.c./j) = (RT-G (µg/cm^2) × CT (cm^2/h) × durée × AC)/p.c. (kg).
[3] Les ME à court terme pour les adultes, les adolescents et les enfants sont basées sur une DSENO de 100 mg/kg p.c./j, avec une ME cible de 100.

Tableau 2 Évaluation de l'exposition après traitement en milieu résidentiel et du risque global à court terme pour les adultes, les adolescents et les enfants - arbres et plantes vendues au détail

Scénario	Coefficient de transfert[1] (cm^2/h)	Durée (heures)	Exposition cutanée[2] (mg/kg p.c. /j)	Marge d'exposition par voie cutanée[2]
Arbres et plantes vendues au détail[4]				
Adultes	1 700	1	0,278	359
Adolescents	1 400	0,5	0,161	622
Enfants (6 à < 11)	930	0,5	0,190	525

Où ME = marge d'exposition, CT = coefficient de transfert, p.c. = poids corporel; AC = absorption cutanée
[1] Le coefficient de transfert est basé sur les *Residential SOPs* de l'EPA (EPA, 2012).
[2] Exposition cutanée (mg/kg p.c./j) = (RFFA (µg/cm^2) × CT (cm^2/h) × durée × AC)/p.c. (kg).
[3] Les ME à court terme pour les adultes, les adolescents et les enfants sont basées sur une DSENO de 100 mg/kg p.c./j, avec une ME cible de 100.
[4] Scénario applicable aux plantes à massif d'extérieur et de serre (bégonia, géranium, pervenche, célosie, pétunia, sauge et impatiente), plantes ornementales (plantes en pot en serre et en champ dans les pépinières et plants d'aménagement paysager) et conifères en pépinières et en plantation d'aménagement paysager, et plantes ornementales en serre (*aglaonema, pothos, shefflera, spathyphillum, azalée*).

Tableau 3 Évaluation du risque global

Population	Scénario après traitement[1]	Exposition cutanée (mg/kg p.c./j)[2]	Exposition chronique par le régime alimentaire (aliments et eau potable) (mg/kg p.c./j)[3]	Exposition totale (mg/kg p.c./j)[4]	Marge d'exposition globale[5]
Adultes	Terrains de golf	0,27	0,17	0,44	227
Adolescents		0,32	0,12	0,44	227
Enfants (6 à < 11)		0,38	0,20	0,58	172
Adultes	Arbres et plantes	0,28	0,17	0,45	222

Population	Scénario après traitement[1]	Exposition cutanée (mg/kg p.c./j)[2]	Exposition chronique par le régime alimentaire (aliments et eau potable) (mg/kg p.c./j)[3]	Exposition totale (mg/kg p.c./j)[4]	Marge d'exposition globale[5]
Adolescents	vendues au détail	0,16	0,12	0,28	357
Enfants (6 à < 11)		0,19	0,20	0,39	256

Où ME = marge d'exposition.
[1] Basé sur 4 applications avec intervalle minimal de 14 jours entre les applications de fosétyl-al.
[2] Exposition cutanée (mg/kg p.c./j) = Exposition cutanée dans un scénario d'exposition après traitement sur les terrains de golf, et due aux arbres et aux plantes vendues au détail.
[3] Valeurs de l'exposition par le régime alimentaire obtenues de l'annexe IV.
[4] Exposition totale (mg/kg p.c./j) = (Exposition cutanée) + Exposition chronique par le régime alimentaire.
[5] Basée sur une DSENO orale de 100 mg/kg p.c./j et une ME cible de 100.

Annexe VII Évaluation des risques pour les préposés M/C/A en milieu professionnel

Tableau 1 Évaluation des risques pour les préposés M/C/A en milieu professionnel

Méthode d'application	Préparation	Culture	Dose d'application[1]	Superficie traitée par jour	Exposition (µg/kg p.c./j)		Marge d'exposition		
					Cutanée[2]	Inhalation[3]	Cutanée[4]	Inhalation[4]	Combinée[5]
L'équipement de protection individuelle (EPI) est indiqué sur les étiquettes actuelles des produits : Combinaison, gants résistant aux produits chimiques (M/C/A)									
Pulvérisateur pneumatique	WG	Pommes (pommiers porteurs)	4 kg/ha	20 ha	1 723	30,9	58	3 240	57
		Pommes (pommiers porteurs, Mutsu, Jonagold, Golden Delicious)	2 kg/ha	20 ha	861	15,4	116	6 480	114
		Mûres, framboises rouges et noires	4,8 kg/ha	20 ha	2 067	37,1	48	2 700	48
		Raisins	3 kg/ha	20 ha	1 292	23,2	77	4 320	76
		Bleuets en corymbe	4,48 kg/ha	20 ha	1 930	34,6	52	2 890	51
		Plantes ornementales (champ)	4 kg/ha	20 ha	1 723	30,9	58	3 240	57
	WP	Pommes (pommiers porteurs)	4 kg/ha	20 ha	1 885	65,3	53	1 530	51
		Pommes (pommiers porteurs, Mutsu, Jonagold, Golden Delicious)	2 kg/ha	20 ha	943	32,6	106	3 060	103
		Mûres, framboises rouges et noires	4,8 kg/ha	20 ha	2 262	78,3	44	1 280	43
Pulvérisateur à réservoir dorsal	WG	Pommes (pommiers non porteurs; bassinage)	1,6 g/L	150 L	3,97	0,25	25 200	397 000	23 700
		Plantes à massif (bassinage)	0,758 g/L	150 L	1,88	0,12	53 200	839 000	50 100
		Plantes à massif (application foliaire)	11,2 g/L	150 L	27,8	1,76	3 600	56 800	3 390
		Chicorée witloof	3 g/L	300 L	14,9	0,94	6 720	106 000	6 320
		Mûres, framboises rouges et noires	24 g/L	150 L	59,5	3,78	1 680	26 500	1 580
		Chou pak-choï (chou chinois), brocoli	16,7 g/L	150 L	41,4	2,63	2 420	38 100	2 270
		Légumes-feuilles du genre *Brassica*	16,7 g/L	150 L	41,4	2,63	2 420	38 100	2 270
		Canneberges	29,3 g/L	150 L	72,6	4,61	1 380	21 700	1 300
		Plants de brocoli et de chou repiqués en serre	1,2 g/L	150 L	2,97	0,19	33 600	530 000	31 600
		Laitue de serre	1,2 g/L	150 L	2,97	0,19	33 600	530 000	31 600
		Plantes ornementales de serre	11,2 g/L	150 L	27,8	1,76	3 600	56 800	3 390
		Bleuets en corymbe	14,9 g/L	150 L	36,9	2,34	2 710	42 700	2 550
		Laitue (champ)	14,9 g/L	150 L	36,9	2,34	2 710	42 700	2 550
		Oignons	14,9 g/L	150 L	36,9	2,34	2 710	42 700	2 550
		Plantes ornementales (champ)	4 g/L	150 L	9,91	0,63	10 100	159 000	9 480
		Épinards	24 g/L	150 L	59,5	3,78	1 680	26 500	1 580
		Fraises	22,4 g/L	150 L	55,5	3,52	1 800	28 400	1 690
		Tabac (jaune, Burley, noir)	5,78 g/L	150 L	14,3	0,91	6 980	110 000	6 560

Méthode d'application	Préparation	Culture	Dose d'application[1]	Superficie traitée par jour	Exposition (µg/kg p.c./j)		Marge d'exposition		
					Cutanée[2]	Inhalation[3]	Cutanée[4]	Inhalation[4]	Combinée[5]
		Gazon (terrains de golf, gazonnières, surfaces gazonnées)	16 g/L	150 L	39,7	2,52	2 520	39 700	2 370
	WP	Pommes (pommiers non porteurs; bassinage)	1,6 g/L	150 L	4,45	0,35	22 500	282 000	20 800
		Plantes à massif (bassinage)	0,758 g/L	150 L	2,11	0,17	47 400	595 000	43 900
		Plantes à massif (application foliaire)	11,2 g/L	150 L	31,2	2,48	3 210	40 300	2 970
		Mûres, framboises rouges et noires	24 g/L	150 L	66,8	5,32	1 500	18 800	1 390
		Chou pak-choï (chou chinois), brocoli	16,7 g/L	150 L	46,5	3,70	2 150	27 000	1 990
		Laitue de serre	1,2 g/L	150 L	3,34	0,27	29 900	376 000	27 700
		Plantes ornementales de serre	11,2 g/L	150 L	31,2	2,48	3 210	40 300	2 970
		Laitue (champ)	14,9 g/L	150 L	41,5	3,31	2 410	30 300	2 230
		Oignons	14,9 g/L	150 L	41,5	3,31	2 410	30 300	2 230
		Fraises	22,4 g/L	150 L	62,3	4,97	1 600	20 100	1 490
		Tabac (jaune, Burley, noir)	5,78 g/L	150 L	16,1	1,28	6 220	78 000	5 760
		Gazon (terrains de golf, gazonnières, surfaces gazonnées)	26,7 g/L	150 L	74,3	5,92	1 350	16 900	1 250
Chimigation	WG	Canneberges	4,4 kg/ha	140 ha	179	168	558	596	288
Rampe de pulvérisation [petite surface]	WG	Plantes à massif (bassinage)	80 kg/ha	2 ha	60,8	47,0	1 650	2 130	928
		Plantes à massif (application foliaire)	2,24 kg/ha	26 ha	22,1	17,1	4 520	5 850	2 550
		Mûres, framboises rouges et noires	4,8 kg/ha	26 ha	47,4	36,6	2 110	2 730	1 190
		Chou pak-choï (chou chinois), brocoli	2,5 kg/ha	26 ha	24,7	19,1	4 050	5 240	2 280
		Légumes-feuilles du genre *Brassica*	2,5 kg/ha	26 ha	24,7	19,1	4 050	5 240	2 280
		Canneberges	4,4 kg/ha	26 ha	43,5	33,6	2 300	2 980	1 300
		Ginseng	4,4 kg/ha	26 ha	43,5	33,6	2 300	2 980	1 300
		Laitue (champ)	2,24 kg/ha	26 ha	22,1	17,1	4 520	5 850	2 550
		Oignons	2,24 kg/ha	26 ha	22,1	17,1	4 520	5 850	2 550
		Rutabaga	2,5 kg/ha	26 ha	24,7	19,1	4 050	5 240	2 280
		Épinards	3,6 kg/ha	26 ha	35,6	27,5	2 810	3 640	1 590
		Fraises	4,48 kg/ha	26 ha	44,2	34,2	2 260	2 930	1 280
		Tabac (jaune, Burley, noir)	2,6 kg/ha	26 ha	25,7	19,8	3 890	5 040	2 200
		Gazon (terrains de golf, gazonnières, surfaces gazonnées)	9,6 kg/ha	30 ha	109	84,5	914	1 180	516
		Gazon (terrains de golf, gazonnières, surfaces gazonnées)	16 kg/ha	30 ha	182	141	548	710	309
	WP	Plantes à massif (bassinage)	80 kg/ha	2 ha	385	116	260	864	200
		Plantes à massif (application foliaire)	2,24 kg/ha	2 ha	10,8	3,24	9 270	30 900	7 130
		Mûres, framboises rouges et noires	4,8 kg/ha	26 ha	301	90,3	333	1 110	256

Méthode d'application	Préparation	Culture	Dose d'application[1]	Superficie traitée par jour	Exposition (µg/kg p.c./j)		Marge d'exposition		
					Cutanée[2]	Inhalation[3]	Cutanée[4]	Inhalation[4]	Combinée[5]
		Chou pak-choï (chou chinois), brocoli	2,5 kg/ha	26 ha	157	47,0	639	2 130	491
		Ginseng	4,4 kg/ha	26 ha	276	82,8	363	1 210	279
		Laitue (champ)	2,24 kg/ha	26 ha	140	42,1	713	2 370	548
		Oignons	2,24 kg/ha	26 ha	140	42,1	713	2 370	548
		Fraises	4,48 kg/ha	26 ha	281	84,3	356	1 190	274
		Tabac (jaune, Burley, noir)	2,6 kg/ha	26 ha	163	48,9	614	2 040	472
		Gazon (terrains de golf, gazonnières, surfaces gazonnées)	16 kg/ha	30 ha	1 156	347	87	288	67 (ME cible de 100 respectée si la quantité manipulée par jour est limitée à 320 kg p.a./j)
LPM	WG	Pommes (pommiers non porteurs; bassinage)	1,6 g/L	3 800 L	95,0	13,1	1 050	7610	924
		Plantes à massif (bassinage)	0,758 g/L	3 800 L	45,0	6,22	2 220	16 100	1 950
		Plantes à massif (application foliaire)	11,2 g/L	3 800 L	665	91,9	150	1 090	132
		Mûres, framboises rouges et noires	24 g/L	3 800 L	1 426	197	70	508	62
		Plants de brocoli et de chou repiqués en serre	1,2 g/L	3 800 L	71,3	9,85	1 400	10 200	1 230
		Laitue de serre	1,2 g/L	3 800 L	71,3	9,85	1 400	10 200	1 230
		Plantes ornementales de serre	11,2 g/L	3 800 L	665	91,9	150	1 090	132
		Bleuets en corymbe	14,9 g/L	3 800 L	885	122	113	818	99 (valeur arrondie à 100)
		Plantes ornementales (champ)	4 g/L	3 800 L	238	32,8	421	3 050	370
		Fraises	22,4 g/L	3 800 L	1 331	184	75	544	66
		Tabac (jaune, Burley, noir)	5,78 g/L	3 800 L	343	47,4	291	2 110	256
	WP	Pommes (pommiers non porteurs; bassinage)	1,6 g/L	3 800 L	107	15,7	931	6 350	812
		Plantes à massif (bassinage)	0,758 g/L	3 800 L	50,9	7,46	1 970	13 400	1 710
		Plantes à massif (application foliaire)	11,2 g/L	3 800 L	752	110	133	907	116
		Mûres, framboises rouges et noires	24 g/L	3 800 L	1 611	236	62	423	54
		Laitue de serre	1,2 g/L	3 800 L	80,5	11,8	1 240	8 470	1 080
		Plantes ornementales de serre	11,2 g/L	3 800 L	752	110	133	907	116
		Fraises	22,4 g/L	3 800 L	1 503	220	67	454	58
		Tabac (jaune, Burley, noir)	5,78 g/L	3 800 L	388	56,9	258	1 760	225

Méthode d'application	Préparation	Culture	Dose d'application[1]	Superficie traitée par jour	Exposition (µg/kg p.c./j)		Marge d'exposition		
					Cutanée[2]	Inhalation[3]	Cutanée[4]	Inhalation[4]	Combinée[5]
PMPM	WG	Pommes (pommiers non porteurs; bassinage)	1,6 g/L	150 L	1,17	0,20	85 300	498 000	72 800
		Plantes à massif (bassinage)	0,758 g/L	150 L	0,56	0,10	180 000	1 050 000	154 000
		Plantes à massif (application foliaire)	11,2 g/L	150 L	8,21	1,41	12 200	71 100	10 400
		Chicorée witloof	3 g/L	300 L	4,40	0,75	22 700	133 000	19 400
		Mûres, framboises rouges et noires	24 g/L	150 L	17,6	3,02	5 680	33 200	4 850
		Chou pak-choï (chou chinois), brocoli	16,7 g/L	150 L	12,2	2,10	8 170	47 700	6 970
		Légumes-feuilles du genre *Brassica*	16,7 g/L	150 L	12,2	2,10	8 170	47 700	6 970
		Canneberges	29,3 g/L	150 L	21,5	3,68	4 660	27 200	3 980
		Ginseng	22 g/L	150 L	16,1	2,76	6 200	36 200	5 290
		Plants de brocoli et de chou repiqués en serre	1,2 g/L	150 L	0,88	0,15	114 000	663 000	97 100
		Laitue de serre	1,2 g/L	150 L	0,88	0,15	114 000	663 000	97 100
		Plantes ornementales de serre	11,2 g/L	150 L	8,21	1,41	12 200	71 100	10 400
		Bleuets en corymbe	14,9 g/L	150 L	10,9	1,87	9 160	53 400	7 820
		Laitue (champ)	14,9 g/L	150 L	10,9	1,87	9 160	53 400	7 820
		Oignons	14,9 g/L	150 L	10,9	1,87	9 160	53 400	7 820
		Plantes ornementales (champ)	4 g/L	150 L	2,93	0,50	34 100	199 000	29 100
		Épinards	24 g/L	150 L	17,6	3,02	5 680	33 200	4 850
		Fraises	22,4 g/L	150 L	16,4	2,81	6 090	35 500	5 200
		Tabac (jaune, Burley, noir)	5,78 g/L	150 L	4,24	0,73	23 600	138 000	20 200
	WP	Pommes (pommiers non porteurs; bassinage)	1,6 g/L	150 L	17,4	4,27	5 760	23 400	4 620
		Plantes à massif (bassinage)	0,758 g/L	150 L	8,22	2,02	12 200	49 400	9 760
		Plantes à massif (application foliaire)	11,2 g/L	150 L	121	29,9	823	3 350	661
		Mûres, framboises rouges et noires	24 g/L	150 L	260	64,0	384	1 560	308
		Chou pak-choï (chou chinois), brocoli	16,7 g/L	150 L	181	44,6	552	2 240	443
		Ginseng	22 g/L	150 L	239	58,7	419	1 700	336
		Laitue de serre	1,2 g/L	150 L	13,0	3,20	7 680	31 200	6 170
		Plantes ornementales de serre	11,2 g/L	150 L	121	29,9	823	3 350	661
		Laitue (champ)	14,9 g/L	150 L	162	39,8	619	2 520	497
		Oignons	14,9 g/L	150 L	162	39,8	619	2 520	497
		Fraises	22,4 g/L	150 L	243	59,8	412	1 670	330
		Tabac (jaune, Burley, noir)	5,78 g/L	150 L	62,7	15,4	1 600	6 480	1 280
Lance à gazon	WG	Gazon (terrains de golf, gazonnières, surfaces gazonnées)	16 g/L	3 800 L	164,5	36,3	608	2 753	498
Lance à gazon	WP	Gazon (terrains de golf, gazonnières, surfaces gazonnées)	26,7 g/L	3 800 L	242,2	194,0	413	515	229
Scénarios d'atténuation non utilisables avec l'EPI intermédiaire indiqué ci-dessus (valeurs ME < ME cible de 100) – ajout de couvre-chef à l'épreuve des produits chimiques pour l'application									

Méthode d'application	Préparation	Culture	Dose d'application[1]	Superficie traitée par jour	Exposition (µg/kg p.c./j)		Marge d'exposition		
					Cutanée[2]	Inhalation[3]	Cutanée[4]	Inhalation[4]	Combinée[5]
pneumatique et augmentation du niveau d'EPI jusqu'à l'EPI maximal pour l'application par LPM.									
Combinaison, gants résistant aux produits chimiques (M/C/A); et couvre-chef à l'épreuve des produits chimiques (préposé à l'application).									
Pulvérisateur pneumatique	WG	Pommes (pommiers porteurs)	4 kg/ha	20 ha	102	30,9	978	3 240	751
		Mûres, framboises rouges et noires	4,8 kg/ha	20 ha	123	37,1	815	2 700	626
		Raisins	3 kg/ha	20 ha	76,7	23,2	1 300	4 320	1 000
		Bleuets en corymbe	4,48 kg/ha	20 ha	115	34,6	873	2 890	670
		Plantes ornementales (champ)	4 kg/ha	20 ha	102	30,9	978	3 240	751
	WP	Pommes (pommiers porteurs)	4 kg/ha	20 ha	265	65,3	378	1 530	303
		Mûres, framboises rouges et noires	4,8 kg/ha	20 ha	317	78,3	315	1 280	253
Combinaison à l'épreuve des produits chimiques, gants à l'épreuve des produits chimiques (M/C/A).									
LPM	WG	Mûres, framboises rouges et noires	24 g/L	3 800 L	1 064	197	94	508	79
		Fraises	22,4 g/L	3 800 L	993	184	101	544	85
	WP	Mûres, framboises rouges et noires	24 g/L	3 800 L	1235	236	81	423	68
		Fraises	22,4 g/L	3 800 L	1 152	220	87	454	73
Scénarios d'atténuation non utilisables avec l'EPI maximal indiqué ci-dessus (valeurs ME < ME cible de 100) – augmentation du volume de pulvérisation afin de réduire l'exposition potentielle résultant de l'application par LPM, en plus du port d'un EPI maximal, combinaison à l'épreuve des produits chimiques, gants à l'épreuve des produits chimiques (M/C/A).									
LPM	WG	Mûres, framboises rouges et noires	19,2 g/L (augmentation du volume minimal de pulvérisation de 200 à 250 L/ha)[6]	3 800 L	851	158	118	635	99 (valeur arrondie à 100)
		Fraises	17,92 g/L (il faut indiquer que le volume minimal de pulvérisation est de 250 L/ha)[6]	3 800 L	794	147	126	680	106
	WP	Mûres, framboises rouges et noires	16 g/L (augmentation du volume minimal de pulvérisation de 200 à 300 L/ha)[6]	3 800 L	823	157	121	635	102
		Fraises	14,93 g/L (il faut indiquer que le volume minimal de pulvérisation est de 300 L/ha)[6]	3 800 L	768	147	130	681	109

Où M/C/A = mélange, chargement et application, ME = marge d'exposition, LPM = lance à pression mécanique, PMPM = pulvérisateur à main à pression manuelle, WG = granulé mouillable, WP = poudre mouillable (exclusion faite de WSP = emballage hydrosoluble), STJ = superficie traitée par jour.

[1] Les doses d'application maximales sont basées sur les étiquettes actuelles des produits.

[2] Exposition cutanée (µg/kg p.c./j) = (exposition unitaire cutanée × STJ × dose d'application × 50 % de l'absorption cutanée approfondie) ÷ 80 kg p.c.

[3] Exposition par inhalation (µg/kg p.c. j) = (exposition unitaire par inhalation × STJ × dose d'application × 100 % de l'absorption cutanée par défaut) ÷ 80 kg p.c.

[4] ME = DSENO (mg/kg p.c. j) ÷ exposition (mg/kg p.c. j), d'après un critère d'effet toxicologique à court terme établi pour l'exposition par voie cutanée et par inhalation, DSENO = 100 mg/kg p.c. j, ME cible = 100.

[5] ME combinée = DSENO (mg/kg p.c. j) ÷ (exposition cutanée + exposition par inhalation) (mg/kg p.c. j).

[1] On doit se reporter au volume de pulvérisation ajusté proposé pour atténuer le risque préoccupant. Pour atténuer ce risque, pour les mûres et les framboises rouges et noires, l'ARLA propose de modifier le volume de pulvérisation de 200-1 000 L eau/ha à 250-1 000 L eau/ha de produits sous forme de granulés mouillables, et de 300-1 000 L eau/ha pour les produits en poudre mouillable. Dans le cas des fraises, les volumes de pulvérisation ne sont pas indiqués sur les étiquettes actuelles et par conséquent, l'ARLA propose d'établir le volume minimal de pulvérisation à 250 L eau/ha pour les granulés mouillables et à 300 L eau/ha pour les produits en poudre mouillable.

Annexe VIII Évaluation des risques après traitement en milieu professionnel

Tableau 1 Évaluation de l'exposition après traitement à court terme en milieu professionnel et évaluation des risques

Culture	Dose d'application maximale (kg/ha)	Nombre d'applications par saison	Intervalle d'application (jours)	Activité	Coefficient de transfert (cm^2/h)	Valeurs RFFA utilisées			Estimations jour 0		DS proposé[2] (jours)	DS indiqué sur les étiquettes actuelles (jours)
						Max.	Disp.	$RFFA_0$	(jours)	ME[1]		
Pommes (pommiers non porteurs; bassinage)	4	2	90[3]	Taille, dépistage, conduite	580	25 %	10 %	10,0	290	345	0,5	Ne pas retourner dans les endroits traités avant que le produit pulvérisé n'ait entièrement séché.
				Repiquage	230	25 %	10 %	10,0	115	869	0,5	
				Maintenance, perchage, désherbage	100	25 %	10 %	10,0	50,0	2 000	0,5	
Pommes (pommiers porteurs seulement)	4	3	42[3]	Éclaircissage	3 000	25 %	10 %	10,1	1 518	66	4	Ne pas retourner dans les endroits traités avant que le produit pulvérisé n'ait entièrement séché.
				Récolte	1 400	25 %	10 %	10,1	708	141	0,5	
				Taille, dépistage, conduite	580	25 %	10 %	10,1	294	341	0,5	
				Repiquage	230	25 %	10 %	10,1	116	859	0,5	
				Maintenance, perchage, désherbage	100	25 %	10 %	10,1	50,6	1 980	0,5	
Pommes (Mutsu, Jonagold, Golden Delicious)	2	3	7	Éclaircissage	3 000	25 %	10 %	8,54	1 280	78	3	Ne pas retourner dans les endroits traités avant que le produit pulvérisé n'ait entièrement séché.
				Récolte	1 400	25 %	10 %	8,54	597	167	0,5	
				Taille, dépistage, conduite	580	25 %	10 %	8,54	248	404	0,5	
				Repiquage	230	25 %	10 %	8,54	98,2	1 020	0,5	
				Maintenance, perchage, désherbage	100	25 %	10 %	8,54	42,7	2 340	0,5	
Mûres, framboises rouges et noires	4,8	4	21	Irrigation à la main	1 750	25 %	10 %	13,5	1 179	85	2	Ne pas retourner dans les endroits traités avant que
				Récolte, liage conduite (complet)	1 400	25 %	10 %	13,5	943	106	0,5	
				Taille, dépistage, liage conduite (min.), désherbage	640	25 %	10 %	13,5	431	232	0,5	

Culture	Dose d'application maximale (kg/ha)	Nombre d'applications par saison	Intervalle d'application (jours)	Activité	Coefficient de transfert (cm^2/h)	Valeurs RFFA utilisées			Estimations jour 0		DS proposé[2] (jours)	DS indiqué sur les étiquettes actuelles (jours)
						Max.	Disp.	RFFA$_o$	(jours)	ME[1]		
				Repiquage	230	25 %	10 %	13,5	155	645	0,5	le produit pulvérisé n'ait entièrement séché.
Légumes-feuilles du genre *Brassica* : brocoli italien (rapini), chou pak-choï (chou chinois), brocoli chinois (gai lon), chou gai-choi, chou cavalier, kale, chou-rave, mizuna, feuilles de moutarde, moutarde épinards, feuilles de colza)	2,5	5	7	Irrigation à la main	1 750	25 %	10 %	11,7	1 022	98 (valeur arrondie à 100)	0,5	0,5
				Récolte	1 100	25 %	10 %	11,7	642	156	0,5	
				Repiquage	230	25 %	10 %	11,7	134	744	0,5	
				Dépistage	210	25 %	10 %	11,7	123	815	0,5	
				Éclaircissage, désherbage	70	25 %	10 %	11,7	40,9	2 450	0,5	
Légumes-feuilles du genre *Brassica* : brocoli, choux de Bruxelles, chou-fleur, chou-brocoli	2,5	5	7	Récolte	5 150	25 %	10 %	11,7	3 008	33	11	0,5
				Dépistage (complet), désherbage	4 400	25 %	10 %	11,7	2 570	39	9	
				Irrigation à la main	1 750	25 %	10 %	11,7	1 022	98 (valeur arrondie à 100)	0,5	
				Dépistage (min.), éclaircissage	1 300	25 %	10 %	11,7	759	132	0,5	
				Repiquage	230	25 %	10 %	11,7	134	744	0,5	
Légumes-feuilles du genre *Brassica* : chou, chou pé-tsaï	2,5	5	7	Désherbage	4 400	25 %	10 %	11,7	2 570	39	9	0,5
				Irrigation à la main	1 750	25 %	10 %	11,7	1 022	98 (valeur arrondie à 100)	0,5	
				Récolte, récolte mécanique, dépistage, éclaircissage	1 300	25 %	10 %	11,7	759	132	0,5	
Ginseng	4,4	5	37[3]	Enlèvement des fleurs et récolte à la main des graines (baies) pour le ginseng	1 100	25 %	10 %	11,2	618	162	0,5	Ne pas retourner dans les endroits traités avant que
				Irrigation à la main	1 750	25 %	10 %	11,2	982	102	0,5	
				Repiquage	230	25 %	10 %	11,2	129	774	0,5	

Culture	Dose d'application maximale (kg/ha)	Nombre d'applications par saison	Intervalle d'application (jours)	Activité	Coefficient de transfert (cm^2/h)	Valeurs RFFA utilisées			Estimations jour 0		DS proposé[2] (jours)	DS indiqué sur les étiquettes actuelles (jours)
						Max.	Disp.	$RFFA_0$	(jours)	ME[1]		
				Dépistage	210	25 %	10 %	11,2	118	848	0,5	le produit pulvérisé n'ait entièrement séché.
				Gestion du couvert, désherbage	70	25 %	10 %	11,2	39,3	2 540	0,5	
Bleuets en corymbe	4,48	4	14	Irrigation à la main	1 750	25 %	10 %	14,5	1 267	79	3	1
				Récolte	1 400	25 %	10 %	14,5	1 014	99 (valeur arrondie à 100)	0,5	
				Lutte contre les oiseaux, lutte contre le gel, taille, dépistage, désherbage	640	25 %	10 %	14,5	463	216	0,5	
				Repiquage	230	25 %	10 %	14,5	167	600	0,5	
Laitue	2,24	5	7[3]	Irrigation à la main	1 750	25 %	10 %	10,5	916	109	0,5	0,5
				Récolte	1 100	25 %	10 %	10,5	576	174	0,5	
				Repiquage	230	25 %	10 %	10,5	120	831	0,5	
				Dépistage	210	25 %	10 %	10,5	110	910	0,5	
				Éclaircissage, désherbage	70	25 %	10 %	10,5	36,6	2 730	0,5	
Oignons	2,24	5	7[3]	Désherbage	4 400	25 %	10 %	10,5	2 302	43	8	0,5
				Irrigation à la main	1 750	25 %	10 %	10,5	916	109	0,5	
				Dépistage, éclaircissage	1 300	25 %	10 %	10,5	680	147	0,5	
Épinards	3,6	7	7	Irrigation à la main	1 750	25 %	10 %	17,2	1 501	67	4	0,5
				Récolte	1 100	25 %	10 %	17,2	943	106	0,5	
				Repiquage	230	25 %	10 %	17,2	197	507	0,5	
				Dépistage	210	25 %	10 %	17,2	180	555	0,5	
				Éclaircissage, désherbage	70	25 %	10 %	17,2	60,0	1 670	0,5	
Canneberges	4,4	4	30	Récolte (au râteau), dépistage	1 100	25 %	10 %	11,5	632	158	0,5	0,5
				Repiquage	230	25 %	10 %	11,5	132	757	0,5	
				Taille, désherbage	70	25 %	10 %	11,5	40,2	2 490	0,5	
Rutabaga	2,5	5	7	Irrigation à la main	1 750	25 %	10 %	11,7	1 022	98 (valeur arrondie à 100)	0,5	0,5
				Récolte	1 100	25 %	10 %	11,7	642	156	0,5	
				Dépistage	210	25 %	10 %	11,7	123	815	0,5	
				Désherbage	70	25 %	10 %	11,7	40,9	2 450	0,5	
Raisin, vin et jus	3	7	7	Récolte, effeuillage, liage conduite	8 500	25 %	10 %	14,3	6 075	16	18	6

Culture	Dose d'application maximale (kg/ha)	Nombre d'applications par saison	Intervalle d'application (jours)	Activité	Coefficient de transfert (cm^2/h)	Valeurs RFFA utilisées			Estimations jour 0		DS proposé[2] (jours)	DS indiqué sur les étiquettes actuelles (jours)
						Max.	Disp.	$RFFA_0$	(jours)	ME[1]		
				Irrigation à la main	1 750	25 %	10 %	14,3	1 251	80	3	
				Lutte contre les oiseaux, propagation, taille, dépistage, réparation des treillis, désherbage	640	25 %	10 %	14,3	457	219	0,5	
				Repiquage	230	25 %	10 %	14,3	164	608	0,5	
Raisin de table	3	7	12	Incision annulaire, écimage-rognage	19 300	25 %	10 %	10,5	10 085	10	22	Incision annulaire ou écimage-rognage 11 jours; toutes les autres activités 6 jours.
				Récolte, effeuillage, liage conduite	8 500	25 %	10 %	10,5	4 441	23	15	
				Irrigation à la main	1 750	25 %	10 %	10,5	914	109	0,5	
				Lutte contre les oiseaux, propagation, taille, dépistage, réparation des treillis, désherbage	640	25 %	10 %	10,5	334	299	0,5	
				Repiquage	230	25 %	10 %	10,5	120	832	0,5	
Fraises	4,48	4	30	Récolte	1 100	25 %	10 %	11,7	643	155	0,5	Ne pas retourner dans les endroits traités avant que le produit pulvérisé n'ait entièrement séché.
				Repiquage	230	25 %	10 %	11,7	135	743	0,5	
				Dépistage	210	25 %	10 %	11,7	123	814	0,5	
				Gestion du couvert, désherbage	70	25 %	10 %	11,7	40,9	2 440	0,5	
Tabac (jaune, Burley, noir)	2,6	4	7	Irrigation à la main	1 750	25 %	10 %	11,8	1 033	97 (valeur arrondie à 100)	0,5	Ne pas retourner dans les endroits traités avant que le produit pulvérisé n'ait entièrement séché.
				Gestion du couvert, récolte, récolte mécanique	800	25 %	10 %	11,8	472	212	0,5	
				Repiquage	230	25 %	10 %	11,8	136	736	0,5	
				Dépistage, désherbage	90	25 %	10 %	11,8	53,1	1 880	0,5	
Plantes à massif (bégonia, géranium, pervenche, célosie, pétunia,	2,24	3	14	Irrigation à la main	1 750	25 %	10 %	7,17	628	159	0,5	Ne pas retourner dans les endroits traités

Culture	Dose d'application maximale (kg/ha)	Nombre d'applications par saison	Intervalle d'application (jours)	Activité	Coefficient de transfert (cm^2/h)	Valeurs RFFA utilisées			Estimations jour 0		DS proposé[2] (jours)	DS indiqué sur les étiquettes actuelles (jours)
						Max.	Disp.	$RFFA_{\alpha}$	(jours)	ME[1]		
sauge, impatiente), champ												avant que le produit pulvérisé n'ait entièrement séché.
Plantes à massif (bégonia, géranium, pervenche, célosie, pétunia, sauge, impatiente), bassinage, champ	80	3	30	Irrigation à la main	1 750	25 %	10 %	209	18 273	5	28[7]	Ne pas retourner dans les endroits traités avant que le produit pulvérisé n'ait entièrement séché.
Plantes à massif (bégonia, géranium, pervenche, célosie, pétunia, sauge, impatiente), en serre	2,24	3	14	Toutes les activités	230	25 %	2,3 %	12,6	144	692	0,5	Ne pas retourner dans les endroits traités avant que le produit pulvérisé n'ait entièrement séché.
Plantes à massif (bégonia, géranium, pervenche, célosie, pétunia, sauge, impatiente), bassinage, en serre	80	3	30	Toutes les activités	230	25 %	2,3 %	349	4 014	25	60[7]	Ne pas retourner dans les endroits traités avant que le produit pulvérisé n'ait entièrement séché.
Plants de brocoli et de chou repiqués en serre	2,4	2	7[1]	Toutes les activités	230	25 %	0 %	12,0	138	725	0,5	Ne pas retourner dans les endroits traités avant que le produit

Culture	Dose d'application maximale (kg/ha)	Nombre d'applications par saison	Intervalle d'application (jours)	Activité	Coefficient de transfert (cm^2/h)	Valeurs RFFA utilisées			Estimations jour 0		DS proposé[2] (jours)	DS indiqué sur les étiquettes actuelles (jours)
						Max.	Disp.	$RFFA_0$	(jours)	ME[1]		
												pulvérisé n'ait entièrement séché.
Gazon (terrains de golf, gazonnières, surfaces gazonnées)	9,6	4	14	Toutes les activités	6 700	1,0 %	10 %	1,24	416	240	0,5	Ne pas retourner dans les endroits traités avant que le produit pulvérisé n'ait entièrement séché.
Gazon (terrains de golf, gazonnières, surfaces gazonnées)	16	1	0	Toutes les activités	6 700	1,0 %	10 %	1,60	536	187	0,5	Ne pas retourner dans les endroits traités avant que le produit pulvérisé n'ait entièrement séché.

Où RFFA = résidus foliaires à faible adhérence, Max. = valeur RFFA maximale exprimée en pourcentage de la dose, Disp. = dispersion par jour en pourcentage, $RFFA_0$ = RFFA au jour 0 ($\mu g/cm^2$), Exp = exposition ($\mu g/kg$ p.c./j), ME = marge d'exposition, DS = délai de sécurité, AC = absorption cutanée.

[1] Exposition cutanée ($\mu g/kg$ p.c./j) = RFFA ($\mu g/cm^2$) × CT (cm^2/h) × durée du travail (8 h) × AC (valeur par défaut approfondie de 50 %) / p.c. (80 kg). Valeur basée sur une DSENO cutanée à court terme de 100 mg/kg p.c./j et une ME cible de 100; les cellules grisées indiquent les estimations préoccupantes ou que les DS proposés ne sont pas jugés réalistes sur le plan agronomique. Si la ME cible est atteinte, le DS est établi à 12 heures ou est exprimé sous forme d'une mise en garde « jusqu'à ce que le produit pulvérisé soit sec » pour le gazon des terrains de golf.

[2] Des DS prolongés sont proposés pour les scénarios dans lesquels la ME cible n'est pas atteinte.

[3] Dans le cas des pommes (pommiers non porteurs), l'intervalle d'application n'est pas indiqué sur les étiquettes actuelles. Les étiquettes indiquent ce qui suit : « Faire la première application au printemps n'importe quand après le stade de l'éclatement des bourgeons et de nouveau au début de l'automne. » Par conséquent, on suppose que l'intervalle d'application est de 90 jours.

[4] Dans le cas des pommes (pommiers porteurs), l'intervalle d'application n'est pas indiqué sur les étiquettes actuelles. Les étiquettes indiquent ce qui suit : « Traiter entre le stade du bouton vert et celui du bouton rose lorsque les feuilles sont suffisamment développées pour recevoir la pulvérisation. Faire un nouveau traitement au bout d'environ 6 semaines. Traiter de nouveau à l'automne peu après la récolte. » Par conséquent, on suppose que l'intervalle d'application est de 42 jours.

[5] Pour le ginseng, l'intervalle d'application n'est pas indiqué sur les étiquettes actuelles. Les étiquettes indiquent ce qui suit : « Faire la première application à la levée complète. Répéter le traitement entre la levée complète et la formation des graines, si les conditions météorologiques le permettent. Appliquer de nouveau à la formation des graines, une fois entre la formation des graines et la présénescence (au besoin), et une dernière fois à la présénescence. » Par conséquent, on suppose que l'intervalle d'application est de 37 jours.

[6] L'intervalle d'application n'est pas indiqué sur les étiquettes actuelles. On suppose qu'il est de 7 jours, d'après les intervalles d'application pour la majeure partie des cultures.

[7] Les DS proposés ne sont pas jugés réalistes pour cette activité. La révocation des applications par bassinage du sol, à la main, est proposée et les étiquettes seront modifiées afin d'atténuer le risque. Pour de plus amples renseignements, voir la section 3.4.2 et l'annexe X.

Tableau 2 Évaluation de l'exposition après traitement à moyen terme en milieu professionnel et évaluation des risques

Culture	Dose d'application maximale (kg/ha)	Nombre d'applications par saison	Intervalle d'application (jours)	Activité	Coefficient de transfert (cm^2/h)	Valeurs RFFA utilisées			Estimations jour 0		DS proposé [2] (jours)	DS indiqué sur les étiquettes actuelles (jours)
						Max.	Disp.	$RFFA_0$	Exp	ME[1]		
Plantes ornementales	4	4	14	Irrigation à la main	1 750	25 %	10 %	12,9	1 131	88	2	Ne pas retourner dans les endroits traités avant que le produit pulvérisé n'ait entièrement séché.
Plantes ornementales	4	4	14	Toutes les activités	230	25 %	10 %	12,9	149	672	0,5	
Plantes ornementales (en serre)	4	4	14	Toutes les activités	230	25 %	2,3 %	26,2	301	332	0,5	
Plantes ornementales	4	4	14	Fleurs coupées	4 000	25 %	10 %	12,9	2 586	39	9[3]	
Plantes ornementales (en serre)	4	4	14	Fleurs coupées	4 000	25 %	2,3 %	26,2	5 239	19	71[3]	

Où RFFA = résidus foliaires à faible adhérence, Max. = valeur RFFA maximale exprimée en pourcentage de la dose, Disp. = dispersion par jour en pourcentage, $RFFA_0$ = RFFA au jour 0 ($\mu g/cm^2$), Exp = exposition ($\mu g/kg$ p.c./j), ME = marge d'exposition, DS = délai de sécurité, AC = absorption cutanée.

[1] Exposition cutanée ($\mu g/kg$ p.c./j) = RFFA ($\mu g/cm^2$) × CT (cm^2/h) × durée du travail (8 h) × AC (valeur par défaut approfondie de 50 %) / p.c. (80 kg). Valeur basée sur une DSENO cutanée à moyen terme de 100 mg/kg p.c./j et une ME cible de 100; les cellules grisées indiquent les estimations préoccupantes ou que les DS proposés ne sont pas jugés réalistes sur le plan agronomique. Si la ME cible est atteinte, le DS est établi à 12 heures.

[2] Des DS prolongés sont proposés pour les scénarios dans lesquels la ME cible n'est pas atteinte.

[3] Les DS proposés ne sont pas jugés réalistes pour cette activité. La révocation de l'utilisation sur les fleurs coupées est proposée et les étiquettes seront modifiées afin d'atténuer le risque. Pour de plus amples renseignements, voir la section 3.4.2 et l'annexe X.

Tableau 3 Évaluation de l'exposition après traitement à long terme en milieu professionnel et évaluation des risques

Culture	Dose d'application maximale (kg/ha)	Nombre d'applications par saison	Intervalle d'application (jours)	Activité	Coefficient de transfert (cm^2/h)	Valeurs RFFA utilisées			Estimations jour 0		DS proposé [2] (jours)	DS indiqué sur les étiquettes actuelles (jours)
						Max.	Disp.	$RFFA_0$	Exp.	ME[1]		
Laitue de serre	2,4	2	14	Toutes les activités	230	25 %	10 %	12,0	138	638	0,5	Ne pas retourner dans les endroits traités avant que le produit pulvérisé n'ait entièrement séché.

Culture	Dose d'application maximale (kg/ha)	Nombre d'applications par saison	Intervalle d'application (jours)	Activité	Coefficient de transfert (cm^2/h)	Valeurs RFFA utilisées			Estimations jour 0		DS proposé [2] (jours)	DS indiqué sur les étiquettes actuelles (jours)
						Max.	Disp.	$RFFA_0$	Exp.	ME[1]		
Plantes ornementales de serre	4	3	14	Toutes les activités	230	25 %	2,3 %	22,4	258	341	0,5	Ne pas retourner dans les endroits traités avant que le produit pulvérisé n'ait entièrement séché.

Où RFFA = résidus foliaires à faible adhérence, Max. = valeur RFFA maximale exprimée en pourcentage de la dose, Disp. = dispersion par jour en pourcentage, $RFFA_0$ = RFFA au jour 0 ($\mu g/cm^2$), Exp = exposition ($\mu g/kg$ p.c./j), ME = marge d'exposition, DS = délai de sécurité, AC = absorption cutanée.
[1] Exposition cutanée ($\mu g/kg$ p.c./j) = RFFA ($\mu g/cm^2$) × CT (cm^2/h) × durée du travail (8 h) × AC (valeur par défaut approfondie de 50 %) / p.c. (80 kg). Basée sur une DSENO cutanée à long terme de 88 mg/kg p.c./j et une ME cible de 100; les cellules grisées indiquent les estimations préoccupantes. Si la ME cible est atteinte, le DS est établi à 12 heures.
[2] Des DS prolongés sont proposés pour les scénarios dans lesquels la ME cible n'est pas atteinte.

Tableau 4 Exposition après traitement et évaluation des risques pour l'exposition cutanée par contact avec le sol à la suite de l'utilisation du fosétyl-al sur des plants repiqués en serre et des plantes à massif

Scénario	Dose (kg p.a./ha)	Fraction du p.a. disponible dans le premier cm de sol	FC (conversion du volume en poids – cm^3/g sol)	Concentration dans le sol (mg p.a./mg sol)[a]	Facteur d'adhérence (mg sol/cm^2 – événement)[b]	Superficie de la peau (cm^2)[c]	Exposition cutanée ($\mu g/kg$ p.c./j)[d]	Marge d'exposition (ME)[e]	Délais de sécurité (DS) proposés (jours)[f]
Plants de brocoli et de chou repiqués en serre	2,4	1	0,67	0,01608	0,5	3 300	0,3317	3,0E+05	0,5
Plantes à massif	80	1	0,67	0,53600	0,5	3 300	11,0550	9,0E+03	0,5

[a] Concentration de fosétyl-al dans ou sur le sol le jour de l'application (mg p.a./g sol). La valeur a été estimée d'après la dose d'application maximale sur le sol et avec l'hypothèse que 100 % du fosétyl-al appliqué se trouvera dans le premier cm de sol. Valeur calculée selon la formule suivante : dose d'application (kg p.a./ha) * fraction du principe actif dans le premier cm de sol (fraction/cm) présumée être 100 % * facteur de conversion du volume en poids (0,67 cm^3/g sol).
[b] D'après le document RAGS (EPA, 2004). Il n'existe aucun facteur d'adhérence pondéré selon la superficie et l'activité pour un contact possible avec le sol. En tenant compte du fait que la lambda-cyhalothrine est appliquée en début de saison de croissance et que les semis d'oignons et la couronne des plantes à petits fruits sont les parties inspectées, le scénario pour les jardiniers commerciaux/industriels (adultes) a été sélectionné comme activité avec contact du sol présentant une tendance centrale (c'est-à-dire une tendance type), et le facteur d'adhérence pondéré à la limite supérieure (c'est-à-dire au 95e centile) pour cette activité (0,5 mg/cm^2) a été utilisé.
[c] La superficie de la peau exposée (tête, mains, avant-bras) est de 3 300 cm^2. Valeur tirée du document RAGS (EPA, 2004).
[d] Exposition cutanée ($\mu g/kg$ p.c./j) = concentration dans le sol (μg p.a./mg sol) × facteur d'adhérence (0,5 mg sol/cm^2-événement) × facteur de conversion (1×10^{-6} g/mg) × superficie (cm^2) × nombre d'événements/j × facteur d'absorption cutanée poids corporel (80 kg). D'après les recommandations du document RAGS de l'EPA, on présume qu'il y a un seul événement. Un facteur d'absorption cutanée (AC) de 50 % a été appliqué à l'évaluation des risques.
[e] Sur la base d'une DSENO de 100 mg/kg p.c./j et d'une ME cutanée cible de 100.
[f] Le délai de sécurité (DS) proposé représente le temps écoulé après lequel une ME cible de 100 est atteinte.

Annexe IX Évaluation de l'exposition environnementale et des risques

Tableau 1 Comportement et devenir du fosétyl-al dans l'environnement terrestre

Propriété	Valeur	Principaux produits de transformation	Commentaires	Référence
Transformation abiotique				
Hydrolyse	-pH 5, 7, 9 = stable	Aucun	Ne s'hydrolyse pas	EFSA 2005, ARLA 1996
Photo-transformation dans les sols	Sans objet	-	Non prévue	
Biotransformation				
Biotransformation dans les sols aérobies	TD_{50} Principe actif : < 1 j	H_3PO_3 : 157 j Éthanol : 12-15 h	Principe actif : non persistant H_3PO_3 : modérément persistant	EFSA 2005, ARLA 1996, (ARLA 1208686)
Biotransformation dans les sols anaérobies	TD_{50} Principe actif : 12-50 h	Éthanol : 12-15 h	Principe actif : non persistant	EFSA 2005, ARLA 1996, (ARLA 1208691)
Mobilité				
Adsorption / désorption dans les sols	Principe actif : ne s'adsorbe pas aux sols	H_3PO_3 : K_d = 44-48 ml/g	Principe actif : Ne devrait pas être mobile dans les conditions naturelles H_3PO_3 : légèrement mobile	EFSA 2005, ARLA 1996, ARLA 1208684, ARLA 1208685
Lessivage dans le sol	**< 3,4 % dans le lixiviat**	Éthanol : < 36 % dans le lixiviat H_3PO_3 : Aucun dans le lixiviat, lié à la tranche supérieure de 5 cm du sol	Le produit actif et son produit majeur H_3PO_3 ne devraient pas se lessiver dans les conditions naturelles. L'éthanol peut se lessiver dans les sols, mais se dissipera rapidement.	EFSA 2005, ARLA 1996, ARLA 1208685, ARLA 1231263
Volatilisation	Sans objet	-	Non volatil	-
Études sur le terrain				
Dissipation au champ/lessivage au champ	Sans objet	-	-	-

Sans objet : valeur non disponible ou inappropriée.

Tableau 2 Comportement et devenir du fosétyl-al dans l'environnement aquatique

Type d'étude	Valeur	Principaux produits de transformation	Commentaires	Référence
Transformation abiotique				
Hydrolyse	pH 5, 7, 9 = stable	Aucun	Stable, ne s'hydrolyse pas	EFSA 2005, ARLA 1996
Phototransformation dans l'eau	Sans objet	-	Non prévue; n'absorbe pas l'ultraviolet.	

Type d'étude	Valeur	Principaux produits de transformation	Commentaires	Référence
Biotransformation				
Biotransformation dans les systèmes d'eau aérobies	Principe actif : 3,9-4,5 j	Éthanol	Non persistant	EFSA 2005, ARLA 1996
Biotransformation dans les systèmes d'eau anaérobies (sol inondé)	TD_{50} Principe actif : 12-50 h	Éthanol : 12-15 h	Principe actif : non persistant	EFSA 2005, ARLA 1996, ARLA 1208691
Partage				
Adsorption / désorption dans les sédiments	Sans objet	-	-	-
Bioconcentration	Sans objet	-	Non prévue en raison de la grande solubilité du produit et de sa faible valeur K_{oe}.	-
Études sur le terrain				
Dissipation au champ	Sans objet			

Sans objet : valeur non disponible ou inappropriée.

Tableau 3 Concentrations estimées dans l'environnement du fosétyl-al et de l'acide phosphonique dans les sources d'eau potable potentielles

Composé	CEE dans les eaux souterraines (µg p.a./L)		CEE dans les eaux de surface (µg p.a./L)	
	Concentration quotidienne[1]	Concentration annuelle[2]	Concentration quotidienne[3]	Concentration annuelle[4]
Fosétyl-al	0	0	1,7	0,18
Acide phosphonique	988	988	278	60

Où CEE = concentrations estimées dans l'environnement

1 90e centile des concentrations moyennes quotidiennes.

2 90e centile des concentrations moyennes mobiles sur 365 jours.

3 90e centile des concentrations maximales pour chaque année.

4 90e centile des concentrations moyennes annuelles.

Tableau 4 Concentrations estimées dans l'environnement – sols et eau

CEE pour l'utilisation sur les épinards (7 × 3 600 = 25 200 g p.a./ha, intervalle de 7 jours)		
CEE – Milieu terrestre		
Sol	1,61 mg p.a./kg sol	
CEE – Pulvérisation directe sur un milieu aquatique (µg p.a./L)		
15 cm	3 640	
80 cm	683	
CEE – Milieu aquatique, dérive de pulvérisation (µg p.a./L)		
	Dérive	Ruissellement
15 cm	218	0,49
80 cm	41	0,092
Les CEE sont basées sur la dose d'application maximale sur les épinards : 7 × 3 600 g p.a./ha avec intervalle de 7 jours; TD_{50} de la CEE dans le sol = 1 j; TD_{50} dans l'eau : 4,5 j. Dérive = 6 % de la dose appliquée par rampe de pulvérisation.		

CEE pour l'utilisation sur le gazon (4 × 9 600 = 38 400 g p.a./ha, intervalle de 14 jours)						
CEE – Milieu terrestre						
Sol	4,27 mg p.a./kg sol					
CEE – Pulvérisation directe sur un milieu aquatique (µg p.a./L)						
15 cm	7 240					
80 cm	1 357					
CEE – Milieu aquatique, dérive de pulvérisation (µg p.a./L)						
	Dérive	Ruissellement (µg p.a./L)				
15 cm	434	0,24				
80 cm	81	0,046				
Les CEE sont basées sur la dose d'application maximale sur le gazon : 4 × 9 600 g p.a./ha avec intervalle de 14 jours; TD_{50} de la CEE dans le sol = 1 j; TD_{50} dans l'eau : 4,5 j. Dérive = 6 % de la dose appliquée par rampe de pulvérisation.						

Tableau 5 Principaux intrants pour la modélisation des eaux souterraines et des eaux de surface pour l'évaluation du fosétyl-al et de l'acide phosphonique

Type d'intrant	Paramètre	Valeur	Acide phosphonique
Information sur l'application	Dose d'application admissible maximale par année (kg p.a./ha)	240 (plantes à massif); 38,4 (gazon); 25,2 (épinards)	Sans objet
	Dose maximale pour chaque application (kg p.a./ha)	80 (plantes à massif); 9,6 (gazon); 3,6 (épinards)	Sans objet
	Nombre maximal d'applications par année	3 (plantes à massif); 4 (gazon); 7 (épinards)	Sans objet
	Intervalle minimal entre les applications (jours)	7 (plantes à massif); 14 (gazon); 7 (épinards)	Sans objet
	Méthode d'application	Pulvérisation foliaire	Sans objet
Caractéristiques du devenir dans l'environnement	Demi-vie par hydrolyse à un pH de 7 (jours)	Stable	Stable
	Demi-vie par photolyse dans l'eau (jours)	Stable	Stable
	Adsorption K_{co} (ml/g)	0,1 (seule valeur disponible)	2,3
	Demi-vie par biotransformation dans un sol aérobie (jours) à 20 °C	0,062 (plus lente de 4 valeurs)	Stable
	Demi-vie par biotransformation en milieu aquatique aérobie (jours) à 25 °C	4,5 (seule valeur disponible)	Stable
	Demi-vie par biotransformation en milieu aquatique anaérobie (jours) à 20 °C	3,1 (plus lente de 2 valeurs)	Stable

Tableau 6 Concentrations estimées dans l'environnement par modélisation d'un écoscénario aquatique pour le fosétyl-al dans un plan d'eau de 80 cm de profondeur, sans dérive de pulvérisation

Région	Concentration estimée dans l'environnement (µg p.a./L)					
	Max.	96 heures	21 jours	60 jours	90 jours	Année
Utilisation sur le gazon, 4 × 9,6 kg p.a./ha, à intervalles de 14 jours						
Colombie-Britannique	0,019	0,016	0,010	0,005	0,004	0,001
Prairies	0,039	0,032	0,017	0,008	0,005	0,001
Ontario	0,026	0,021	0,009	0,004	0,003	0,001
Québec	0,020	0,016	0,008	0,003	0,002	0,001

Région	Concentration estimée dans l'environnement (µg p.a./L)					
	Max.	**96 heures**	**21 jours**	**60 jours**	**90 jours**	**Année**
Atlantique	0,046	0,038	0,020	0,008	0,006	0,001
Maximale	**0,046**	**0,038**	**0,020**	**0,008**	**0,006**	**0,001**
Utilisation sur les épinards 7 × 3,6 kg p.a./ha, à intervalles de 14 jours						
Colombie-Britannique	0,009	0,008	0,005	0,003	0,002	0,001
Prairies	0,017	0,015	0,010	0,005	0,004	0,001
Ontario	0,069	0,058	0,035	0,022	0,018	0,004
Québec	0,087	0,074	0,045	0,026	0,020	0,005
Atlantique	0,092	0,076	0,043	0,026	0,025	0,005
Maximale	**0,092**	**0,076**	**0,045**	**0,026**	**0,025**	**0,005**

Tableau 7 Concentrations estimées dans l'environnement par modélisation d'un écoscénario aquatique pour le fosétyl-al dans un plan d'eau de 15 cm de profondeur, sans dérive de pulvérisation

Région	Concentration estimée dans l'environnement (µg p.a./L)					
	Max.	**96 heures**	**21 jours**	**60 jours**	**90 jours**	**Année**
Utilisation sur le gazon, 4 × 9,6 kg p.a./ha, à intervalles de 14 jours						
Colombie-Britannique	0,10	0,084	0,051	0,024	0,021	0,004
Prairies	0,21	0,17	0,086	0,042	0,028	0,007
Ontario	0,14	0,11	0,048	0,022	0,015	0,004
Québec	0,11	0,085	0,040	0,016	0,011	0,003
Atlantique	0,23	0,20	0,10	0,043	0,029	0,007
Maximale	**0,24**	**0,20**	**0,10**	**0,043**	**0,029**	**0,007**
Utilisation sur les épinards, 7 × 3,6 kg p.a./ha, à intervalles de 14 jours						
Colombie-Britannique	0,050	0,043	0,027	0,015	0,011	0,003
Prairies	0,091	0,081	0,053	0,028	0,019	0,005
Ontario	0,37	0,31	0,18	0,11	0,095	0,021
Québec	0,46	0,39	0,23	0,14	0,10	0,026
Atlantique	0,49	0,40	0,22	0,14	0,13	0,025
Maximale	**0,49**	**0,40**	**0,23**	**0,14**	**0,13**	**0,026**

Tableau 8 Toxicité du fosétyl-al et des préparations commerciales apparentées pour les organismes terrestres

Organisme	Exposition	Valeur du critère d'effet	Degré de toxicité[1]
Invertébrés			
Lombrics	Aiguë	PAQT : CL_{50} > 746-1 000 mg p.a./kg sol PC : CL_{50} > 4 000 mg produit/kg sol H_3PO_3 : CL_{50} > 1 000 mg p.a./kg sol	-
	Reproduction	CSEO = 1 667 mg produit/kg sol (1 333 mg p.a./kg sol, sous forme de H_3PO_3 en raison de la courte demi-vie du produit chimique d'origine)	
Abeilles	Voie orale	PAQT : DL_{50} = 462 µg p.a./abeille PAQT : DL_{50} > 400 µg p.a./abeille PC : DL_{50} > 440 µg produit/abeille, (> 352 µg p.a./abeille) H_3PO_3 : DL_{50} > 212 µg/abeille	Relativement non toxique
	Contact	PAQT : DL_{50} > 1 000 µg p.a./abeille	Relativement

Organisme	Exposition	Valeur du critère d'effet	Degré de toxicité[1]
		PAQT : DL_{50} > 200 µg p.a./abeille PC : DL_{50} > 390 µg produit/abeille (> 312 µg p.a./abeille) H_3PO_3 : DL_{50} > 29,7 µg/abeille	non toxique
	Étude en conditions semi-naturelles avec *Phacelia*. Deux applications pour une dose cumulative de 80 kg PC/ha (64 kg p.a./ha). Application avant l'introduction des abeilles.	CSEO > 32 kg p.a./ha (40 kg produit/ha) Aucun effet au niveau de la colonie n'a été observé en termes de mortalité, ou de développement ou de comportement du couvain.	-
Arthropodes utiles (80 % WG, PC)	Contact, niveau I, acarien *T. pyri*	DAL_{50} > 10 kg p.a./ha	-
	Contact, niveau I, acarien *T. pyri*	DAL_{50} < 9,6 kg p.a./ha (77,1 % mortalité @ 9,6 kg p.a./ha 86,7 % mortalité @ 15 kg p.a./ha)	
	Contact, niveau I, acarien *T. pyri*	DAL_{50} > 15 kg p.a./ha	
	Contact, niveau II, acarien *T. pyri*	DAL_{50} < 6 kg p.a./ha (69,3 % mortalité @ 6 kg p.a./ha; 98,9 % mortalité @ 15 kg p.a./ha)	
	Contact, niveau I, guêpe parasitoïde *A. matricariae*	DAL_{50} : 9,7 kg p.a./ha	
	Contact, niveau I, guêpe parasitoïde *A. rhopalosiphi*	DAL_{50} > 64 kg p.a./ha	
	Contact, niveau I. *P. cupreus*	DAL_{50} > 15 kg p.a./ha	
	Contact, niveau I. *C. 7-punctata*	DAL_{50} < 15 kg p.a./ha (78,6 % mortalité @ 15 kg p.a./ha)	
	Contact, niveau I *A bilineata*	DAL_{50} : > 15 kg p.a./ha	
Oiseaux			
Colin de Virginie	Aiguë	PAQT : DL_{50} > 8 000 mg p.a./kg p.c. PC : DL_{50} > 6 400 mg/kg p.c. (> 5 120 mg p.a./kg p.c.) H_3PO_3 : DL_{50} > 675 mg/kg p.c.	Quasi non toxique Légèrement toxique
	Régime alimentaire	PAQT : CL_{50} > 20 000 mg p.a./kg aliments H_3PO_3 : > 1 692 mg /kg aliments (> 508 mg /kg p.c.)	Quasi non toxique Légèrement toxique
Caille du Japon	Aiguë	DL_{50} = 4 997 mg p.a./kg p.c.	Quasi non toxique
	Reproduction	DSEO : 1 500 mg p.a./kg aliments (216 mg p.a./kg p.c.)	-
Colvert	Aiguë	-	-
	Régime alimentaire	CL_{50} > 20 000 mg p.a./kg aliments	Quasi non toxique
	Reproduction	-	-

Organisme	Exposition	Valeur du critère d'effet	Degré de toxicité[1]
Mammifères			
Rat	Aiguë	PAQT : DL_{50} > 7 080 mg p.a./kg p.c. H_3PO_3 : DL_{50} = 3 624 mg/kg p.c. PC : DL_{50} > 2 000 mg/kg p.c. (> 1 600 mg p.a./kg p.c.)	Quasi non toxique Légèrement toxique
	Régime alimentaire	366-580 mg p.a./kg p.c./j (rats) 288-1 309 mg p.a./kg p.c./j (chiens)	-
	Reproduction	PAQT : DSEO = 6 000 mg p.a./kg aliments (439 mg p.a./kg p.c.); 524 mg p.a./kg p.c./j H_3PO_3 : DSEO = 8 000 mg/kg aliments (390 mg/kg p.c.)	-
Plantes vasculaires			
Plantes vasculaires	Levée des plantules[2]	Sans objet	-
	Vigueur végétative[3]	CE_{50} > 80 kg p.a./ha	-

Où PAQT = principe actif de qualité technique, PC = préparation commerciale, H_3PO_3 = acide phosphonique.
[1] Atkins et coll. (1981) pour les abeilles et classification de l'EPA pour les autres, le cas échéant.
[2] Longueur des pousses.
[3] Poids des pousses.
[4] Commission européenne (2005).
[5] La valeur CD_x, selon la DSE, est la concentration au 5e centile obtenue du modèle ETX 2; basée sur les ensembles de données pour la CE_{50}.

Tableau 9 Toxicité du fosétyl-al et des préparations commerciales apparentées pour les organismes aquatiques

Organisme	Exposition/Espèce	Substance d'essai	Valeur du critère d'effet (mg p.a./L)	Référence	Degré de toxicité[1] /commentaire
Espèces d'eau douce					
Invertébrés					
Daphnia magna	Aiguë	PAQT PC H_3PO_3	CL_{50} : > 100; CL_{50} : 256; CL_{50} : 37 (29,6 p.a.) CL_{50} : > 29,7	(EFSA, 2005) (ARLA 1231268) (EFSA, 2005) (EFSA, 2005)	Quasi non toxique Légèrement toxique Légèrement toxique
	Chronique	PAQT	CSEO : 17 (21 j)	(EFSA, 2005) (ARLA 2337305)	-
Chironomidé	*C. riparius*	H_3PO_3	CSEO : 100,2 (21 j)	(EFSA, 2005)	-
Crabe violoniste	Aiguë	PAQT	CL_{50} :145 CL_{50} :114	(ARLA 1208692); (EPA, 2014)	Quasi non toxique
Bouc de Varech	Aiguë	PAQT	CL_{50} : 3,6	(ARLA 1208692)	Modérément toxique
Poissons					
Truite arc-en-ciel	Aiguë	PAQT : PC H_3PO_3	CL_{50} : > 122; CL_{50} : 92,2; 83,4 CL_{50} : > 120 (> 96 p.a.) CL_{50} : > 28,6	(EFSA, 2005); (ARLA 1208692); (EPA, 2014) (EFSA, 2005)	Quasi non toxique Légèrement toxique Légèrement toxique Légèrement toxique
	Chronique	PAQT	CSEO : 100 (28 j)	(EFSA, 2005)	-
Crapet arlequin	Aiguë	PAQT H_3PO_3	CL_{50} : > 60 CL_{50} : > 150 CL_{50} : 141 CL_{50} : > 35,7	(EFSA, 2005); (ARLA 1208692); (EPA, 2014) (EFSA, 2005);	Légèrement toxique Quasi non toxique Légèrement toxique
	Chronique	Sans objet	-	-	-
Poisson arlequin	Aiguë	PAQT	CL_{50} : 161,3	(ARLA 1208692)	Quasi non toxique

Organisme	Exposition/Espèce	Substance d'essai	Valeur du critère d'effet (mg p.a./L)	Référence	Degré de toxicité[1] /commentaire
Tête-de-boule	Sous-chronique (premiers stades de vie)	PAQT	CSEO : 0,213	ARLA 2605095	-
Plantes					
Algues d'eau douce	*S. subspicatus*	PAQT PC	CE_{50b} : 5,9 CE_{50b} : 8,0 (6,4 p.a.)	(EFSA, 2005)	-
	S. capricornutum	PAQT H_3PO_3	CE_{50b} : 4,99 CE_{50b} : 8,6	(EPA, 1 990) (EFSA, 2005)	-
	Navicula pelliculosa	PAQT	CE_{50} : 8,93 CE_{50} : 4,2	(EPA, 1 990) (EPA, 2014)	-
	Anabaena flos aquae	PAQT	CE_{50} : 7,24	(EPA, 1 990)	-
	Sc. pannonicus	PAQT	CE_{50} : 21,9	(ARLA 1208692)	-
	CD_5[2]	PAQT	2,75	ARLA	-
Plante vasculaire	Lenticule bossue *Lemna gibba*	PAQT	CE_{50} : 79,7	(EFSA, 2005; EPA, 2014)	-
Espèces marines					
Invertébrés					
Crustacés	Aiguë	-	-	--	-
	Chronique	-	-	-	-
Mollusques	Huitre aiguë	PAQT	CE_{50} : 1,85	(EPA, 2014)	Modérément toxique
	Chronique	-	-	-	-
Poissons					
Mené tête-de-mouton	Aiguë	PAQT	CL_{50} : 122	(EPA, 2014)	Quasi non toxique
Plantes					
Algues marines	*Skeletonema costatum*	PAQT	CE_{50} : 0.84 mg/L CE_{50} : 0,78 mg/L	(EPA, 1 990); (EPA, 2014)	-

Où PAQT = principe actif de qualité technique, PC = préparation commerciale, H_3PO_3 = acide phosphonique.

[1] Classification de l'EPA, le cas échéant.

[2] La valeur CD_5, selon la DSE, est la concentration au 5e centile obtenue du modèle ETX 2; basée sur les ensembles de données pour la CE_{50}.

Tableau 10 Critères d'effet toxicologique utilisés dans l'évaluation des risques associés au fosétyl-al

Organisme	Exposition	Critère d'effet	FI[1]	Critère d'effet ajusté
Organismes terrestres				
Lombric	Aiguë	CL_{50} 14 j : PAQT : CL_{50} > 746-1 000 mg p.a./kg sol	2	CL_{50} 14 j > 373 mg p.a./kg sol
Abeille	Voie orale	PAQT : DL_{50} = 462 µg p.a./abeille PC : DL_{50} > 440 µg produit/abeille. (> 352 µg p.a./abeille). H_3PO_3 : DL_{50} > 212 µg/abeille.	1	PAQT : DL_{50} > 462 µg p.a./abeille PC : DL_{50} > 440 µg produit/abeille. (> 352 µg p.a./abeille). H_3PO_3 : DL_{50} > 212 µg/abeille
	Contact	DL_{50} 48 h : PAQT : DL_{50} > 1 000 µg p.a./abeille PC : DL_{50} > 390 µg produit/abeille (> 312 µg p.a./abeille). H_3PO_3 : DL_{50} > 29,7 µg/abeille.	1	PAQT : DL_{50} > 1 000 µg p.a./abeille PC : DL_{50} > 390 µg produit/abeille (> 312 µg p.a./abeille). H_3PO_3 : DL_{50} > 29,7 µg/abeille.
	Étude en conditions semi-	CSEO > 32 kg p.a./ha (40 kg produit/ha)	-	-

Organisme	Exposition	Critère d'effet	FI[1]	Critère d'effet ajusté
	naturelles avec *Phacelia*. Deux applications pour une dose cumulative de 80 kg PC/ha (64 kg p.a./ha). Application avant l'introduction des abeilles.	Aucun effet au niveau de la colonie n'a été observé en termes de mortalité, ou de développement ou de comportement du couvain.		
Insectes utiles	Contact, niveau II, acarien T. pyri.	PC (80WP) : DAL_{50} < 6 kg p.a./ha (69,3 % mortalité @ 6 kg p.a./ha; 98,9 % mortalité @ 15 kg p.a./ha)	1	DAL_{50} < 6 kg p.a./ha
Oiseaux	Aiguë	PAQT : DL_{50} > 8 000 mg p.a./kg p.c.; DL_{50} = 4 997 mg p.a./kg p.c. PC : DL_{50} > 6 400 mg/kg p.c. (> 5 120 mg p.a./kg p.c.) H_3PO_3 : DL_{50} > 675 mg/kg p.c.	10	PAQT : DL_{50} = 499,7 mg p.a./kg p.c. H_3PO_3 : DL_{50} > 67,5 mg/kg p.c.
	Reproduction	DSEO : 1 500 mg p.a./kg aliments (216 mg p.a./kg p.c.)	-	DSEO : 216 mg p.a./kg p.c.
Mammifères (Rat)	Aiguë	PAQT : DL_{50} > 7 080 mg p.a./kg p.c. PC : DL_{50} > 2 000 mg/kg p.c. (> 1 600 mg p.a./kg p.c.) H_3PO_3 : DL_{50} = 3 624 mg/kg p.c.	10	PC : DL_{50} > 160 mg p.a./kg p.c.
	Reproduction	PAQT : DSEO = 6 000 mg p.a./kg aliments (439 mg p.a./kg p.c.); 524 mg p.a./kg p.c./j H_3PO_3 : DSEO = 8 000 mg/kg aliments (390 mg/kg p.c.)	1	PAQT : DSEO = 439 mg p.a./kg p.c.
Plantes vasculaires terrestres	Levée des plantules	CE_{50} 7 j	1	Sans objet
	Vigueur végétative	CE_{50} > 80 kg p.a./ha	1	CE_{50} > 80 kg p.a./ha
Organismes d'eau douce				
Daphnia magna	Aiguë	PC : CL_{50} = 29,6 mg p.a./L H_3PO_3 : CL_{50} > 29,7 mg/L	2	CL_{50} = 14,8 mg p.a./L H_3PO_3 : CL_{50} > 14,8 mg/L
	Chronique	CSEO 21 j : 17 mg p.a./L	1	CSEO = 17 mg p.a./L
Bouc de Varech	Aiguë	PAQT : CL_{50} : 3,6 mg p.a./L	2	CL_{50} = 1,8 mg p.a./L
Truite arc-en-ciel	Aiguë : PAQT, H_3PO_3	CL_{50} = 83,4 mg p.a./L CL_{50} : > 28,6 mg p.a./L	10	CL_{50} = 8,3 mg p.a./L CL_{50} > 2,86 mg p.a./L
	Chronique	CSEO	1	Sans objet
	Premiers stades de vie	CSEO 28 j = 100 mg p.a./L	1	100 mg p.a./L
Tête-de-boule	Premiers stades de vie	CSEO 32 j = 0,213 mg p.a./L	1	CSEO = 0,213 mg p.a./L
Amphibiens (d'après les poissons)	Aiguë	CL_{50} = 83,4 mg p.a./L	10	CL_{50} = 8,3 mg p.a./L
	Premiers stades de vie	CSEO 32 j = 0,213 mg p.a./L	1	CSEO = 0,213 mg p.a./L
Plantes vasculaires aquatiques (*Lemna sp*)	Aiguë	PAQT : CE_{50} : 79,7 mg p.a./L	2	40 mg p.a./L
Algues	Aiguë	PAQT : CD_5 : 2,75 mg p.a./L (valeur basée sur la DSE pour 5 espèces).	-	CD_5 = 2,75 mg p.a./L

Organisme	Exposition	Critère d'effet	FI[1]	Critère d'effet ajusté
Organismes marins				
Invertébrés d'eau salée Huître	Aiguë	PAQT CE_{50} : 1,85	2	0,93 mg p.a./L
	Chronique	CSEO	1	Sans objet
Poissons d'eau salée Mené tête-de-mouton	Aiguë	PAQT CL_{50} : 122 mg p.a./L	10	CL_{50} = 12,2 mg p.a./L
	Chronique	CSEO	1	Sans objet
Algues d'eau salée *Skeletonema sp.*	Aiguë	CE_{50} : 0,78 mg p.a./L	2	0,39 mg p.a./L

Où PAQT = principe actif de qualité technique, PC = préparation commerciale, H_3PO_3 = acide phosphonique.
[1] Facteur d'incertitude (FI) standard selon la Direction de l'évaluation environnementale.
[2] Un FI de 2 a été appliqué à ce critère d'effet, car un effet néfaste supérieur à 50 % a été observé à la dose d'essai la plus faible de 6 kg p.a./ha.
Remarque : Les QR ont une valeur « moins que » (<) car la valeur DL_{50} pour le H_3PO_3 est « plus grande que » (>).
Doses d'application utilisées dans l'évaluation des risques : Les risques ont été déterminés pour l'utilisation de la substance sur les cultures à la dose maximale d'application sur les épinards (3 600 g p.a./ha – 7 applications par rampe de pulvérisation). Les risques associés à l'utilisation sur le gazon ont également été déterminés le cas échéant et les risques pour les petits mammifères ont été étudiés pour l'utilisation de la substance sur la laitue (9 600 g p.a./ha – 4 ou 2 240 g p.a./ha – 5 applications, respectivement, par rampe de pulvérisation).

Tableau 11 Risques pour les invertébrés et les plantes terrestres

Les concentrations estimées dans l'environnement (CEE) sont basées sur A : Utilisation sur le gazon (4 × 9 600 = 38,4 kg p.a./ha) ou B : Utilisation sur les épinards (7 × 3 600 = 25,2 kg p.a./ha).

Organisme	Exposition	Critère d'effet	Critère d'effet ajusté[3]	CEE	QR[1]	NP[2] dépassé
Invertébrés						
Lombric	Aiguë	CL_{50} 14 j : PAQT : CL_{50} > 746-1 000 mg p.a./kg sol	CL_{50} : 373 mg p.a./kg sol	A : 4,27 mg p.a./kg sol	< 0,1	NON
Arthropodes prédateurs Arthropodes parasitoïdes	Contact	PC (80WP) : DAL_{50} < 6 kg p.a./ha (69,3 % mortalité @ 6 kg p.a./ha; 98,9 % mortalité @ 15 kg p.a./ha)	DAL_{50} < 6 kg p.a./ha	A : PC=38,4 kg p.a./ha B : PC=25,2 kg p.a./ha	**> 6,4** **> 4,2**	**OUI** **OUI**
Plantes vasculaires						
Vigueur végétative	Foliaire	CE_{50} > 80 kg p.a./ha	CE_{50} > 80 kg p.a./ha	A : PC = 38,4 kg p.a./ha	< 0,48	NON

[1] Quotient de risque (QR) = exposition/toxicité.
[2] Niveau préoccupant (NP) : Les cellules grisées indiquent que le QR dépasse le NP.
[3] Le critère d'effet ajusté s'accompagne d'un facteur d'incertitude appliqué selon le protocole de la Direction de l'évaluation environnementale, voir le tableau 3.4-1.
Remarque : Les QR ont une valeur « moins que » (<) car la valeur DL_{50} pour le H_3PO_3 est « plus grande que » (>).

Tableau 12 Risques pour les abeilles

Évaluation basée sur une application sur les épinards, le gazon ou les petits fruits.

Organisme	Exposition	Valeur du critère d'effet toxicologique	CEE [1, 2, 3] (µg p.a./ abeille)	Quotient de risque	NP dépassé?
Évaluation préliminaire					
Abeille	Contact	Principe actif : DL_{50} 48 h > 1 000 µg p.a./abeille	8,6-23	< 0,009-0,023	Non
		Préparation commerciale : DL_{50} 48 h		< 0,03-0,07	Non

Organisme	Exposition	Valeur du critère d'effet toxicologique	CEE [1, 2, 3] (µg p.a./ abeille)	Quotient de risque	NP dépassé?
		> 312 µg p.a./abeille			
		H_3PO_3 : DL_{50} 48 h > 29,7 µg p.a./abeille	1,99-5,3	< 0,07-0,18	Non
	Voie orale	Principe actif : DL_{50} 48 h : 462 µg p.a./abeille	104,4-278,4 (épinards et gazon[4])	0,23-0,6	**OUI**
		Préparation commerciale : DL_{50} 48 h > 352 µg p.a./abeille		< 0,3-0,79	**OUI***
		Principe actif : DL_{50} 48 h : 462 µg p.a./abeille	130 (baies)	0,28	Non
		Préparation commerciale : DL_{50} 48 h > 352 µg p.a./abeille		< 0,37	Non
		Acide phosphonique : DL_{50} 48 h > 212 µg p.a./abeille	24,1-64,3 (épinards et gazon[4])	< 0,11-0,3	Non
Résumé de l'évaluation de niveau supérieur					
Colonie d'abeilles Étude en conditions semi-naturelles avec la plante *Phacelia sp.* en floraison. Deux applications pour une dose cumulative de 80 kg p.a./ha (64 kg p.a./ha); application avant le semis et à 30 % de la floraison, avant l'introduction des abeilles.	Résumé : CSEO > 32 kg p.a./ha (1×)* Aucun effet au niveau de la colonie n'a été observé en termes de mortalité, ou de développement ou de comportement du couvain. *Voir la section 3.4.2.1 au sujet des incertitudes.		Sans objet	Sans objet	Sans objet

REMARQUE : La concentration estimée dans l'environnement (CEE) aiguë pour les abeilles est basée sur une dose d'application unique, car les fleurs seront probablement exposées une seule fois de façon aiguë, et les effets se manifesteront une seule fois.

[1] On obtient une CEE pour les abeilles en multipliant la dose d'application unique d'intérêt, en unités de kg p.a./ha, par un facteur standard de 2,4 µg p.a./abeille pour la toxicité par contact, et par un facteur de 29 µg p.a./abeille pour la toxicité par voie orale, ce qui donne une CEE dont les unités correspondent au critère d'effet toxicologique (µg p.a./abeille).

[2] La CEE pour le produit de transformation, l'acide phosphonique, est basée sur l'hypothèse qu'il est converti à 100 % depuis le principe actif, avec un taux résiduel de 23,1 % (d'après sa masse molaire par rapport à celle du composé d'origine).

[3] Doses d'application utilisées pour déterminer le risque : épinards (3,6 kg p.a./ha), gazon (9,6 kg p.a./ha) et petits fruits (4,48 kg p.a./ha).

* Le risque est présumé atteindre la valeur indiquée lorsque le résultat de toxicité est signalé par « < ».

[4] Les épinards et le gazon ne représentent pas des cultures qui attirent les abeilles, et par conséquent, une exposition limitée est prévue. Il convient de noter que d'autres surfaces gazonnées pouvant être traitées au fosétyl-al peuvent contenir du trèfle ou des plantes en floraison qui attirent les abeilles. Cependant, d'après les études en conditions semi-naturelles, on ne prévoit pas de risque pour les abeilles (voir la section 4.2.1).

Tableau 13 Risques pour les oiseaux – Épinards

Les risques pour les oiseaux ont été déterminés pour une DL_{50} aiguë de la PC > 512 mg p.a./kg p.c. et une DSEO pour la reproduction = 216 mg p.a./kg p.c., une dose d'utilisation de 3 600 g p.a./ha × 7, et un TD_{50} foliaire = 10 jours[1].

Toxicité (mg p.a./kg p.c./j)		Guilde alimentaire (aliments)	Exposition journalière estimée (mg p.a./kg p.c.)	Quotient de risque
Oiseaux de petite taille (0,02 kg)				
Aiguë	< 512,0	Insectivore (petits insectes)	456,11	< 0,89
Reproduction	216,0	Insectivore (petits insectes)	456,11	**2,11**
Oiseaux de moyenne taille (0,1 kg)				

Toxicité (mg p.a./kg p.c./j)		Guilde alimentaire (aliments)	Exposition journalière estimée (mg p.a./kg p.c.)	Quotient de risque
Aiguë	< 512,0	Insectivore (petits insectes)	355,95	< 0,70
Reproduction	216,0	Insectivore (petits insectes)	355,95	**1,65**
Oiseaux de grande taille (1 kg)				
Aiguë	< 512,0	Herbivore (graminées courtes)	371,41	< 0,73
Reproduction	216,0	Herbivore (graminées courtes)	371,41	**1,72**

[1] Le TD_{50} foliaire est présumé être de 10 jours.

Tableau 14 Risques pour les oiseaux – Gazon

Les risques pour les oiseaux ont été déterminés pour une DL_{50} aiguë de la PC > 512 mg p.a./kg p.c. et une DSEO pour la reproduction = 216 mg p.a./kg p.c., une dose d'utilisation de 9 600 g p.a./ha × 4, et un TD_{50} foliaire = 10 jours[1].

Toxicité (mg p.a./kg p.c./j)		Guilde alimentaire (aliments)	Exposition journalière estimée (mg p.a./kg p.c.)	Quotient de risque
Oiseaux de petite taille (0,02 kg)				
Aiguë	499,7	Insectivore (petits insectes)	762,87	**1,53**
Reproduction	216,0	Insectivore (petits insectes)	762,87	**3,53**
Oiseaux de moyenne taille (0,1 g)				
Aiguë	499,7	Insectivore (petits insectes)	595,34	**1,19**
Reproduction	216,0	Insectivore (petits insectes)	595,34	**2,76**
Oiseaux de grande taille (1 kg)				
Aiguë	499,7	Herbivore (graminées courtes)	621,21	**1,24**
Reproduction	216,0	Herbivore (graminées courtes)	621,21	**2,88**

[1] Le TD_{50} foliaire est présumé être de 10 jours.

Tableau 15 Risques pour les petits mammifères – Épinards

Les risques pour les mammifères ont été déterminés pour une DL_{50} aiguë de la PC > 160 mg p.a./kg p.c. et une DSEO pour la reproduction = 439 mg p.a./kg p.c., une dose d'utilisation de 3 600 g p.a./ha × 7, et un TD_{50} foliaire = 10 jours[1].

Toxicité (mg p.a./kg p.c./j)		Guilde alimentaire (aliments)	Exposition journalière estimée (mg p.a./kg p.c.)	Quotient de risque
Mammifères de petite taille (0,015 kg)				
Aiguë	< 160,0	Insectivore (petits insectes)	262,34	**< 1,64**
Reproduction	439,0	Insectivore (petits insectes)	262,34	0,60
Mammifères de moyenne taille (0,035 kg)				
Aiguë	< 160,0	Herbivore (graminées courtes)	821,91	**< 5,14**
Reproduction	439	Herbivore (graminées courtes)	821,91	**1,87**
Mammifères de grande taille (1 kg)				
Aiguë	< 160,0	Herbivore (graminées courtes)	439,18	**< 2,74**
Reproduction	439,0	Herbivore (graminées courtes)	439,18	**1,00**

[1] Le TD_{50} foliaire est présumé être de 10 jours.

Tableau 16 Risques pour les petits mammifères – Gazon

Les risques pour les mammifères ont été déterminés pour une DL_{50} aiguë de la PC > 160 mg p.a./kg p.c. et une DSEO pour la reproduction = 439 mg p.a./kg p.c., une dose d'utilisation de 9 600 g p.a./ha × 4, et un TD_{50} foliaire = 10 jours[1].

Toxicité (mg p.a./kg p.c./j)		Guilde alimentaire (aliments)	Exposition journalière estimée (mg p.a./kg p.c.)	Quotient de risque
Mammifères de petite taille (0,015 kg)				
Aiguë	< 160,0	Insectivore (petits insectes)	438,78	**< 2,74**
Reproduction	439,0	Insectivore (petits insectes)	438,78	1,00
Mammifères de moyenne taille (0,035 kg)				
Aiguë	< 160,0	Herbivore (graminées courtes)	1 374,70	**< 8,59**
Reproduction	439	Herbivore (graminées courtes)	1 374,70	**3,13**
Mammifères de grande taille (1 kg)				
Aiguë	< 160,0	Herbivore (graminées courtes)	734,55	**< 4,59**
Reproduction	439,0	Herbivore (graminées courtes)	734,55	**1,67**

[1] Le TD_{50} foliaire est présumé être de 10 jours.

Tableau 17 Risques pour les petits mammifères – Laitue

Les risques pour les mammifères ont été déterminés pour une DL_{50} aiguë de la PC > 160 mg p.a./kg p.c. et une DSEO pour la reproduction = 439 mg p.a./kg p.c., une dose d'utilisation de 2 240 g p.a./ha × 5, et un TD_{50} foliaire = 10 jours[1].

Toxicité (mg p.a./kg p.c./j)		Guilde alimentaire (aliments)	Exposition journalière estimée (mg p.a./kg p.c.)	Quotient de risque
Mammifères de petite taille (0,015 kg)				
Aiguë	< 160,0	Insectivore (petits insectes)	153,95	< 0,96
Reproduction	439,0	Insectivore (petits insectes)	153,95	0,35
Mammifères de moyenne taille (0,035 kg)				
Aiguë	< 160,0	Herbivore (graminées courtes)	482,32	**< 3,01**
	< 160,0	Herbivore (feuillages)	909,04	**< 5,68**
Reproduction	439	Herbivore (graminées courtes)	482,32	**1,1**
	439,0	Herbivore (feuillages)	909,04	**2,07**
Mammifères de grande taille (1 kg)				
Aiguë	< 160,0	Herbivore (graminées courtes)	257,72	**< 1,61**
	< 160,0	Herbivore (feuillages)	485,73	**< 3,04**
Reproduction	439,0	Herbivore (graminées courtes)	257,72	0,59
	439,0	Herbivore (feuillages)	485,73	**1,11**

[1] Le TD_{50} foliaire est présumé être de 10 jours.

Remarques :

[a] Les critères d'effet ont été divisés par un facteur d'incertitude pour tenir compte des divers objectifs de protection (à l'échelle de la communauté, de la population ou de l'individu).

[b] Concentration estimée dans l'environnement (CEE) : pour les oiseaux et les mammifères, la CEE tient compte de la dose cumulative saisonnière maximale sur les végétaux; elle est calculée selon des méthodes uniformisées de l'ARLA, fondées sur le nomogramme d'Hoerger et Kenaga, tel que modifié par Fletcher (1994).

Exposition journalière estimée (EJE) : Valeur estimée de l'exposition par le régime alimentaire; calculée par catégorie de poids d'oiseaux et de mammifères, compte tenu de la CEE sur les denrées alimentaires correspondant à chaque guilde alimentaire (pour l'évaluation préliminaire, on a utilisé la valeur de CEE la plus prudente par guilde). L'EJE a été calculée à l'aide de la formule

suivante : TIA/p.c. × CEE. Pour chaque catégorie de poids corporel (p.c.), le taux d'ingestion d'aliments (TIA) est obtenu à l'aide des équations de Nagy (1987). Pour le groupe générique des oiseaux de 200 g ou moins, l'équation pour les passériformes a été appliquée; pour le groupe générique des oiseaux de plus de 200 g, l'équation pour « tous les oiseaux » a été appliquée; pour les mammifères, l'équation pour « tous les mammifères » a été appliquée :
Équation pour les passériformes (p.c. ≤ 200 g) : TIA (g poids sec/jour) = 0,398 (p.c. en g) $^{0.850}$
Équation pour tous les oiseaux (p.c. > 200 g) : TIA (g poids sec/jour) = 0,648 (p.c. en g) $^{0.651}$
Équation pour tous les mammifères : TIA (g poids sec/j) = 0,235 (p.c. en g) $^{0.822}$
[c] QR = exposition/toxicité : QR < 0,1 non calculés de manière à présenter tous les points décimaux.
[d] Conversion d'une concentration (CEE) à une dose (EJE) : [EJE (mg m.a./kg p.c.) = CEE (mg m.a./kg aliments) / p.c. (g) × TIA (g poids sec/jour)]. Nagy, K.A. 1987. *Field metabolic rate and food requirement scaling in mammals and birds*. Ecological Monographs, vol. 57, p. 111-128.

Tableau 18 Données de toxicité utilisées pour établir la distribution de la sensibilité des espèces pour les algues d'eau douce

Nom de l'espèce	CE_{50} (mg p.a./L)
Sc. pannonicus	21.9
Anabaena flos aquae	7.24
Sc. subspicatus	6.14*
Navicula pelliculosa	6.12*
S. capricornutum	4.99

* Valeur moyenne géométrique de la toxicité.

Résultats de l'analyse de la distribution de sensibilité des espèces pour le fongicide fosétyl-al : La distribution de la sensibilité des espèces (DES) a été déterminée pour les algues d'eau douce. Les valeurs CE_{50} aiguës ont été utilisées dans la DSE comme l'indique le tableau 18. L'espèce la plus sensible est *S. capricornutum* avec une CE_{50} de 4,99 mg p.a./L.

La CD_5 est 2,75 mg p.a./L (tableau 19). Il convient de noter que les intervalles de confiance pour la fraction des espèces touchées sont relativement grands, ce qui indique une grande variabilité dans l'ensemble de données. Par exemple, dans le pire des scénarios, jusqu'à 31,5 % de toutes les espèces seraient touchées à une CE_{50} si elles étaient exposées à une CD_5 médiane de 2,75 mg p.a./L. De même, si on utilise l'ensemble de données pour les CE_{50}, l'intervalle de confiance inférieur pour la CD_5 est de 0,66 mg p.a./L, et donc un effet néfaste à 50 % pourrait être observé pour jusqu'à 5 % de toutes les espèces végétales, à ce degré d'exposition.

Tableau 19 Résumé de l'analyse des données de toxicité pour la distribution de la sensibilité des espèces, pour le fongicide fosétyl-al

Les valeurs CD_5[1] ou les critères d'effet les plus sensibles sont présentés par groupe taxonomique*.

Substance d'essai	Exposition	Algues d'eau douce (mg p.a./L)
PAQT/PC	Aiguë	[1]CD_5 : 2,75 (d'après la CE_{50})
		IC : 0,66-4,84 FA : 0,15-31,5 %

Où IC = intervalle de confiance inférieur et supérieur de la CD_5; FA = fraction de l'espèce affectée; PC = préparation commerciale
* Lorsque les distributions de la sensibilité des espèces n'ont pu être déterminées, le critère d'effet pour l'espèce la plus sensible est indiqué.
[1] CD_5 = concentration dangereuse pour 5 % de l'espèce.

Tableau 20 Risques pour les organismes aquatiques – Épinards

Les concentrations estimées dans l'environnement (CEE) sont basées sur une application de 7 × 3 600 g p.a./ha = 25 200 g p.a./ha, un intervalle de 7 jours, et un TD_{50} = 4,5 jours.

Organisme	Exposition	Critère d'effet (mg p.a./L)	Critère d'effet ajusté* (mg p.a./L)	CEE (mg p.a./L)	QR	NP dépassé?
Organismes d'eau douce						
Daphnia magna	Aiguë	PAQT : CL_{50} : 29,6 mg p.a./L H_3PO_3 : CL_{50} : > 29,7 mg/L	CL_{50} = 14,8 mg p.a./L H_3PO_3 : CL_{50} : > 14,8 mg/L	0,683 0,16	< 0,1 < 0,1	NON
	Chronique	CSEO 21 j : 17 mg p.a./L	CSEO = 17 mg p.a./L	0,683	< 0,1	NON
Bouc de Varech	Aiguë	PAQT : CL_{50} : 3,6 mg p.a./L	CL_{50} = 1,8 mg p.a./L	0,683	0,37	NON
Truite arc-en-ciel	Aiguë : PAQT H_3PO_3	CL_{50} = 83,4 mg p.a./L CL_{50} : > 28,6 mg p.a./L	CL_{50} = 8,3 mg p.a./L CL_{50} > 2,86 mg p.a./L	0,683 0,16	< 0,1 < 0,1	NON
	Chronique	CSEO	Sans objet		-	-
	Premiers stades de vie	CSEO 28 j = 100 mg p.a./L	100 mg p.a./L		< 0,1	NON
Tête-de-boule	Premiers stades de vie	CSEO 32 j = 0,213 mg p.a./L	CSEO = 0,213 mg p.a./L	0,683	**3,2**	**OUI**
Amphibiens (d'après les poissons)	Aiguë	CL_{50} = 83,4 mg p.a./L	CL_{50} = 8,3 mg p.a./L	3,640	0,43	NON
	Premiers stades de vie	CSEO 32 j = 0,213 mg p.a./L	CSEO = 0,213 mg p.a./L		**17**	**OUI**
Plantes vasculaires aquatiques (*Lemna* sp.)	Aiguë	PAQT : CE_{50} : 79,7 mg p.a./L	CE_{50} : 40 mg p.a./L	0,683	< 0,1	NON
Algues Basé sur la DSE	Aiguë	PAQT : CD_5 = 2,75 mg p.a./L	CD_5 = 2,75 mg p.a./L	0,683	0,25	NON
Ruissellement (valeur CEE maximale pour l'utilisation sur les épinards)						
Tête-de-boule	Premiers stades de vie	CSEO 32 j = 0,213 mg p.a./L	CSEO = 0,213 mg p.a./L	0,092E-3	< 0,1	NON
Amphibiens (d'après les poissons)	Premiers stades de vie	CSEO 32 j = 0,213 mg p.a./L	CSEO = 0,213 mg p.a./L	0,49E-3	< 0,1	NON
Organismes marins : Évaluation préliminaire						
Invertébrés d'eau salée	Aiguë	PAQT CE_{50} : 1,85 mg p.a./L	0,93 mg p.a./L	0,683	0,73	NON
Huître	Chronique	CSEO	Sans objet		-	
Poissons d'eau salée	Aiguë	PAQT CL_{50} : 122 mg p.a./L	CL_{50} = 12,2 mg p.a./L	0,683	< 0,1	NON
Mené tête-de-mouton	Chronique	CSEO	Sans objet		-	
Algues d'eau salée *Skeletonema sp.*	Aiguë	CE_{50} : 0,78 mg p.a./L	0,39 mg p.a./L	0,683	**1,75**	**OUI**

* Facteur d'incertitude appliqué.

[1] Concentration estimée dans l'environnement (CEE) dans l'eau.

[2] Quotient de risque (QR) = exposition/toxicité. Pour le poisson, QR = CEE dans un plan d'eau de 80 cm de profondeur / (CE_{50} ÷ 10 ou CL_{50} ÷ 10); pour l'exposition chronique, QR = CEE dans un plan d'eau de 80 cm de profondeur / CSEO; pour les amphibiens, la CEE dans un plan d'eau d'une profondeur de 15 cm est utilisée. Pour les plantes et les invertébrés aquatiques, QR = CEE dans un plan d'eau d'une profondeur de 80 cm / (CE_{50} ÷ 2 ou CL_{50} ÷ 2); pour l'exposition chronique, QR = CEE dans un plan d'eau de 80 cm de profondeur / CSEO.

[3] Niveau préoccupant (NP) = 1 pour les organismes aquatiques.

Tableau 21 Risques pour les organismes aquatiques – Gazon

Les concentrations estimées dans l'environnement (CEE) sont basées sur une application sur le gazon de 4 × 9 600 g p.a./ha = 38 400 g p.a./ha, un intervalle de 14 jours et un TD_{50} = 4,5 jours.

Organisme	Exposition	Critère d'effet (mg p.a./L)	Critère d'effet ajusté* (mg p.a./L)	CEE (mg p.a./L)	QR	NP dépassé?
Organismes d'eau douce : Évaluation préliminaire						
Daphnia magna	Aiguë	PAQT : CL_{50} : 37 (29,6 p.a.) mg p.a./L H_3PO_3 : CL_{50} : > 29,7	CL_{50} 14,8 mg p.a./L H_3PO_3 : CL_{50} : > 14,8 mg/L	1,357 0,31	< 0,1 < 0,1	NON
	Chronique	CSEO 21 j : 17 mg p.a./L	CSEO = 17 mg p.a./L	1,357	< 0,1	NON
Bouc de Varech	Aiguë	PAQT : CL_{50} : 3,6 mg p.a./L	CL_{50} = 1,8 mg p.a./L	1,357	0,74	NON
Truite arc-en-ciel	Aiguë : PAQT, H_3PO_3	CL_{50} = 83,4 mg p.a./L CL_{50} : > 28,6 mg p.a./L	CL_{50} = 8,3 mg p.a./L CL_{50} > 2,86 mg p.a./L	1,357 0,31	0,16 0,1	NON
	Chronique	CSEO	Sans objet	-	-	
	Premiers stades de vie	CSEO 28 j = 100 mg p.a./L	100 mg p.a./L	1,357	< 0,1	NON
Tête-de-boule	Premiers stades de vie	CSEO 32 j = 0,213 mg p.a./L	CSEO = 0,213 mg p.a./L	1,357	**6,4**	**OUI**
Amphibiens (d'après les poissons)	Aiguë	CL_{50} = 83,4 mg p.a./L	CL_{50} = 8,3 mg p.a./L	7,240	0,86	NON
	Premiers stades de vie	CSEO 32 j = 0,213 mg p.a./L	CSEO = 0,213 mg p.a./L		**34**	**OUI**
Plantes vasculaires aquatiques (*Lemna* sp.)	Aiguë	PAQT : CE_{50} : 79,7 mg p.a./L	CE_{50} : 40 mg p.a./L	1,357	< 0,1	NON
Algues D'après la DSE	Aiguë	PAQT : CD_5 : 2,75 mg p.a./L	CD_5 = 2,75 mg p.a./L	1,357	0,49	NON
Ruissellement (valeur CEE maximale pour l'utilisation sur le gazon)						
Tête-de-boule	Premiers stades de vie	CSEO 32 j = 0,213 mg p.a./L	CSEO = 0,213 mg p.a./L	0,046E-3	< 0,1	NON
Amphibiens (d'après les poissons)	Premiers stades de vie	CSEO 32 j = 0,213 mg p.a./L	CSEO = 0,213 mg p.a./L	0,24E-3	< 0,1	NON
Organismes marins : Évaluation préliminaire						
Invertébrés d'eau salée Huître	Aiguë	PAQT CE_{50} : 1,85 mg p.a./L	0,93 mg p.a./L	1,357	**1,46**	**OUI**
	Chronique	CSEO	Sans objet		-	
Poissons d'eau salée Mené tête-de-mouton	Aiguë	PAQT CL_{50} : 122 mg p.a./L	CL_{50} = 12,2 mg p.a./L	1,357	< 0,1	NON
	Chronique	CSEO	Sans objet		-	
Algues d'eau salée *Skeletonema* sp.	Aiguë	CE_{50} : 0,78 mg p.a./L	0,39 mg p.a./L	1,357	**3,5**	**OUI**

* Facteur d'incertitude appliqué.

[1] Concentration estimée dans l'environnement (CEE) dans l'eau.

[2] Quotient de risque (QR) = exposition/toxicité. Pour le poisson, QR = CEE dans un plan d'eau de 80 cm de profondeur / (CE_{50} ÷ 10 ou CL_{50} ÷ 10); pour l'exposition chronique, QR = CEE dans un plan d'eau de 80 cm de profondeur / CSEO; pour les amphibiens, la CEE dans un plan d'eau de 15 cm est utilisée. Pour les plantes et les invertébrés aquatiques, QR = CEE dans un

plan d'eau de 80 cm de profondeur / (CE_{50} ÷ 2 ou CL_{50} ÷ 2); pour l'exposition chronique, QR = CEE dans un plan d'eau de 80 cm de profondeur / CSEO.
[3] Niveau préoccupant (NP) = 1 pour les organismes aquatiques.

Tableau 22 Risques pour les organismes aquatiques dus à la dérive de pulvérisation – Épinards

Les concentrations estimées dans l'environnement (CEE) sont basées sur une application du produit sur les épinards, 7 × 3 600 g p.a./ha = 25 200 g p.a./ha, un intervalle de 7 jours, un TD_{50} = 4,5 jours; rampe de pulvérisation, dérive de 6 % à 1 m hors champ.

Organisme	Exposition	Critère d'effet (mg p.a./L)	Critère d'effet ajusté* (mg p.a./L)	CEE (mg p.a./L)	QR	NP dépassé?
Organismes d'eau douce						
Tête-de-boule	Premiers stades de vie	CSEO 32 j = 0,213 mg p.a./L	CSEO = 0,213 mg p.a./L	0,04	0,18	NON
Amphibiens (d'après les poissons)	Aiguë	CL_{50} = 83,4 mg p.a./L	CL_{50} = 8,3 mg p.a./L	0,218	< 0,1	NON
	Premiers stades de vie	CSEO 32 j = 0,213 mg p.a./L	CSEO = 0,213 mg p.a./L		**1,0**	**OUI**
Organismes marins						
Algues d'eau salée *Skeletonema sp.*	Aiguë	CE_{50} : 0,78 mg p.a./L	0,39 mg p.a./L	0,04	0,1	NON

Tableau 23 Risques pour les organismes aquatiques dus à la dérive de pulvérisation – Pommes

Les concentrations estimées dans l'environnement (CEE) sont basées sur une application du produit, 4 000 g p.a./ha 3 × = 12 000 g p.a./ha, un intervalle de 42 jours, un $TD_{50\ aquatique}$ = 4,5 jours; pulvérisateur pneumatique, dérive de 74 % à 1 m hors champ.

Organisme	Exposition	Critère d'effet (mg p.a./L)	Critère d'effet ajusté* (mg p.a./L)	CEE (mg p.a./L)	QR	NP dépassé?
Organismes d'eau douce						
Tête-de-boule	Premiers stades de vie	CSEO 32 j = 0,213 mg p.a./L	CSEO = 0,213 mg p.a./L	0,5	**2,34**	**OUI**
Amphibiens (d'après les poissons)	Aiguë	CL_{50} = 83,4 mg p.a./L	CL_{50} = 8,3 mg p.a./L	2,67	0,32	NON
	Premiers stades de vie	CSEO 32 j = 0,213 mg p.a./L	CSEO = 0,213 mg p.a./L		**12,5**	**OUI**
Algues d'eau salée *Skeletonema* sp.	Aiguë	CE_{50} : 0,78 mg p.a./L	0,39 mg p.a./L	0,5	**1,28**	**OUI**

Tableau 24 Considérations relatives à la Politique de gestion des substances toxiques – Évaluation en fonction des critères de la voie 1 de la PGST

Critère de la voie 1 de la PGST	Valeur du critère de la voie 1 de la PGST		Critères d'effet du fosétyl-al
Toxique au sens de la LCPE ou l'équivalent [1]	Oui		Oui
Principalement anthropique [2]	Oui		Oui
Persistance [3]	Sol	Demi-vie ≥ 182 jours	< 1 jour (sols aérobies)
	Eau	Demi-vie ≥ 182 jours	3,5–4,5 jours (milieu aquatique aérobie)
	Sédiments	Demi-vie ≥ 365 jours	Non disponible pour ce produit chimique
	Air	Demi-vie ≥ 2 jours ou données probantes de transport à grande distance	Ni la demi-vie ni la volatilisation n'est une voie de dissipation importante, et le transport à grande distance dans l'atmosphère du fosétyl-al est peu probable compte tenu de sa faible pression de vapeur [1×10^{-10} Pa à 20 °C] et de sa faible constante de la Loi d'Henry ($3,1 \times 10^{-15}$ atm.m^{3}mol^{-1}, $1/H = 7,69 \times 10^{12}$)
Bioaccumulation [4]	Log $K_{oe} \geq 5$		-2,1
	FBC ≥ 5 000		Sans objet
	FBA ≥ 5 000		Sans objet
Le produit est-il une substance de la voie 1 selon la PGST (doit répondre aux quatre critères)?			Non, ne répond pas aux critères de la voie 1 de la PGST.

Où LPCE = *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*; FBC = facteur de bioconcentration; FBA = facteur de bioaccumulation

[1] Aux fins de l'évaluation initiale des pesticides en fonction des critères de la Politique de gestion des substances toxiques (PGST), l'ARLA considère que tous les pesticides seront toxiques ou équivalents à toxiques. S'il y a lieu, l'évaluation des critères de toxicité peut être approfondie (si la substance répond à tous les autres critères de la voie 1 de la PGST).

[2] Aux termes de la politique, une substance est jugée « principalement anthropique » si, de l'avis des experts, sa concentration dans l'environnement est attribuable en grande partie à l'activité humaine plutôt qu'à des sources ou des rejets naturels.

[3] Si un pesticide et/ou un ou plusieurs de ses produits de transformation répondent à un critère de persistance dans un milieu donné (sol, eau, sédiments ou air), l'ARLA estime que ces substances répondent au critère de la persistance.

[4] L'ARLA préfère les données obtenues sur le terrain (par exemple, FBA) à celles obtenues en laboratoire (par exemple, FBC), qui sont elles-mêmes préférées aux propriétés chimiques (par exemple, log K_{oe}).

Annexe X Modifications proposées aux étiquettes des préparations commerciales contenant du fosétyl-al

Les modifications aux étiquettes présentées ci-dessous n'incluent pas toutes les exigences en matière d'étiquetage qui s'appliquent aux différentes préparations commerciales, comme les énoncés sur les premiers soins, le mode d'élimination du produit, les mises en garde et l'équipement de protection supplémentaire. Les renseignements qui figurent sur l'étiquette des produits déjà homologués ne doivent pas être enlevés, sauf s'ils contredisent les énoncés présentés ci-dessous. Veuillez lire attentivement chaque section et apporter les changements appropriés aux étiquettes de vos produits.

L'ARLA propose la révocation des utilisations suivantes, et tous les modes d'emploi portant sur ces utilisations devraient être retirés des étiquettes en cause :

- application par bassinage sur les plantes à massif;
- utilisation sur les fleurs coupées.

L'ARLA propose que les énoncés suivants soient ajoutés sous les **MISES EN GARDE** des étiquettes appropriées :

> Pour l'application par pulvérisateur pneumatique, remplacer le mot « chapeau » par l'expression « couvre-chef à l'épreuve des produits chimiques, y compris un suroît à l'épreuve des produits chimiques, un chapeau imperméable à large bord à l'épreuve des produits chimiques ou un capuchon offrant une protection suffisante du cou ».
>
> Pour les applications par lance à pression mécanique sur les mûres, les framboises rouges et noires et les fraises : « Porter une combinaison à l'épreuve des produits chimiques lorsqu'on applique le produit sur les mûres, les framboises rouges et noires et les fraises à l'aide d'une lance à pression mécanique ».

Afin de réduire le plus possible l'exposition du public à la dérive de pulvérisation, l'énoncé suivant doit figurer sous les **MISES EN GARDE** :

> Appliquer seulement si le risque de dérive vers des zones d'habitation ou d'activités humaines (maisons, chalets, écoles et aires de loisirs) est minime. Tenir compte de la vitesse et de la direction du vent, des inversions de température, de l'équipement utilisé pour l'application et des réglages du pulvérisateur.

L'ARLA propose que les énoncés suivants soient ajoutés sur l'étiquette de tous les produits sous le **MODE D'EMPLOI** :

> « Ne pas appliquer ce produit à l'aide d'un dispositif de brumisation (manuel ou automatique), d'un nébulisateur à main ou d'un pulvérisateur pneumatique. »
>
> « Ne pas utiliser sur les fleurs coupées. »

« Ne pas utiliser sur des surfaces gazonnées en milieu résidentiel, y compris les pelouses, les jardins, les terrains de jeu, les cimetières et les cours d'école. »

Pour l'utilisation sur les mûres, les framboises rouges et noires et les fraises :

Produits en granulés mouillables :
« Pour l'application par lance à pression mécanique, utiliser un volume de pulvérisation de 250 à 1 000 L d'eau par hectare. »

Produits en poudre mouillable :
« Pour l'application par lance à pression mécanique, utiliser un volume de pulvérisation de 300 à 1 000 L d'eau par hectare. »

Pour l'utilisation sous forme de produits en poudre mouillable sur le gazon à raison de 16 kg p.a./ha, l'énoncé suivant devrait être ajouté sous **DOSE D'APPLICATION** :

« NE PAS manipuler plus de 320 kg de fosétyl-al par personne par jour. »

Énoncés devant figurer sous le **MODE D'EMPLOI** :

« Application au moyen d'un pulvérisateur agricole : **NE PAS** appliquer pendant des périodes de calme plat ni lorsque le vent souffle en rafales. **NE PAS** appliquer en gouttelettes d'un diamètre inférieur au calibre moyen de la classification de l'American Society of Agricultural Engineers (ASAE S572.1). La hauteur de la rampe de pulvérisation doit être ajustée à 60 cm ou moins au-dessus de la culture ou du sol. »

NE PAS appliquer par voie aérienne.

Zones tampons :

AUCUNE ZONE TAMPON N'EST REQUISE en cas d'utilisation des méthodes et équipements de pulvérisation suivants : pulvérisateur à main, pulvérisateur à réservoir dorsal, application localisée, incorporation dans le sol.

Respecter les zones tampons précisées dans le tableau qui suit entre le point d'application directe du produit et la rive la plus rapprochée en aval des habitats d'eau douce vulnérables (lacs, rivières et ruisseaux, bourbiers, étangs, fondrières des Prairies, marais, réservoirs et milieux humides) et des habitats marins ou estuariens vulnérables.

Tableau 1 Zones tampons

Méthode d'application	Culture	Zones tampons (mètres) requises pour la protection des :				
		habitats aquatiques d'une profondeur de :		des habitats marins d'une profondeur de :		Habitats terrestres
		moins de 1 m	plus de 1 m	moins de 1 m	plus de 1 m	
Pulvérisateur agricole*	Épinards, framboises noires et rouges, mûres, ginseng, bleuets en corymbe, fraises, canneberges, plantes ornementales	1	1	1	0	0
	Chou, légumes du genre *Brassica*, rutabaga, laitue, oignons, tabac	1	0	1	0	0
	Gazon	2	1	1	1	0
Pulvérisateur pneumatique	Pommes (application pneumatique en début de saison)	15	0	1	0	0
	Pommes (application pneumatique en fin de saison)	5	0	1	0	0
	Raisin (application pneumatique en début de saison)	15	1	1	0	0
	Raisin (application pneumatique en fin de saison)	5	1	1	0	0

Dans le cas de la pulvérisation agricole, il est possible de réduire les zones tampons au moyen d'écrans de réduction de la dérive. Les pulvérisateurs dont la rampe de pulvérisation est équipée d'un écran sur toute sa longueur s'étendant jusqu'au couvert végétal permettent de réduire de 70 % la zone tampon figurant sur l'étiquette. L'utilisation d'une rampe de pulvérisation dont chaque buse est munie d'un écran conique fixé à une hauteur d'au plus 30 cm du couvert végétal permet de réduire de 30 % la zone tampon figurant sur l'étiquette.

Pour ce qui est des mélanges en cuve, consulter l'étiquette de tous les produits entrant dans la composition du mélange; respecter la zone tampon la plus grande (la plus restrictive) parmi celles indiquées sur l'étiquette des différents produits, et appliquer en gouttelettes du plus gros calibre (selon l'ASAE) parmi ceux indiqués sur l'étiquette des différents produits.

L'ARLA propose d'ajouter les délais de sécurité suivants (tableau 2) sur les étiquettes appropriées. S'il y a lieu, les délais de sécurité sont sous-divisés en fonction des activités au retour dans les sites traités.

Tableau 2 Délais de sécurité proposés

Culture	Activité	Délai de sécurité proposé (jours)
Pommes	Éclaircissage	4
Mûres, framboises rouges et noires	Irrigation	2
Légumes-feuilles du genre *Brassica* (chou pak-choï, choux de Bruxelles, chou, brocoli chinois, chou gaï-choï, chou-fleur, chou-rave)	Récolte à la main	11
	Désherbage à la main	9
	Dépistage, écimage, liage/conduite, effeuillage	9
Bleuets en corymbe	Irrigation à la main	3
Oignons	Désherbage à la main	8
Épinards	Irrigation à la main	4
Raisin	Récolte à la main: liage/conduite, effeuillage	18

Culture	Activité	Délai de sécurité proposé (jours)
	Irrigation à la main	3
Raisin de table	Incision annulaire/écimage-rognage	22
	Récolte à la main; liage/conduite, effeuillage	15
Plantes ornementales (pépinière)	Irrigation à la main	2

Pour les autres cultures et les activités après traitement, y compris celles pour lesquelles les étiquettes indiquent un délai de sécurité plus long : « **NE PAS** pénétrer ou laisser les travailleurs pénétrer dans les zones traitées avant que le délai de sécurité (DS) de 12 heures ne soit écoulé. »

L'ARLA propose d'ajouter les énoncés suivants concernant le délai de sécurité pour le gazon sous le **MODE D'EMPLOI** :

Remplacer :
« Ne pas retourner dans le site traité jusqu'à ce que les résidus aient séché. »

Par :
« Ne pas pénétrer sur les zones traitées du terrain de golf jusqu'à ce que les résidus aient séché. »

Ajouter :
« Dans les gazonnières, il est interdit d'entrer ou d'autoriser l'accès aux travailleurs dans les sites traités durant le délai de sécurité (DS) de 12 heures ».

L'ARLA propose d'ajouter l'énoncé suivant concernant le délai avant la récolte pour les légumes-feuilles du genre *Brassica* sous le **MODE D'EMPLOI** :

« Respecter un délai avant la récolte de 7 jours (11 jours pour la récolte manuelle). »

L'ARLA propose d'ajouter les énoncés suivants sous **DANGERS ENVIRONNEMENTAUX** :

« TOXIQUE pour les organismes aquatiques. Respecter les zones tampons précisées sous la rubrique MODE D'EMPLOI. »

« TOXIQUE pour les oiseaux et les petits mammifères sauvages. »

« TOXIQUE pour certains insectes utiles. Réduire le plus possible la dérive de pulvérisation afin d'atténuer les effets nocifs chez les insectes utiles dans les habitats à proximité du site d'application, par exemple les haies et les terres boisées. »

« Afin de réduire le ruissellement à partir des zones traitées vers les habitats aquatiques, ne pas appliquer ce produit sur des terrains à pente modérée ou forte, sur un sol compact ou sur de l'argile. »

« Éviter d'appliquer le produit si une forte pluie est prévue. »

« Le risque de contamination des milieux aquatiques par le ruissellement peut être réduit par l'aménagement d'une bande de végétation entre la zone traitée et le plan d'eau. »

Références

A. Renseignements examinés dans le cadre de l'évaluation des propriétés chimiques

Liste des études et des renseignements présentés par le titulaire

N° de l'ARLA	Référence
1804545	FAL-BAE-5 Fosetyl-Al Aliette Product Chemistry. Product Identity, Manufacturing Process, Discussion of the Formation of Ingredients, Analysis of Samples, Certification of Ingredient Limits, Analytical Methods for Certified Limits, Physical and Chemical Properties.
1613307	2007, Fosetyl-Al Technical Material Manufactured - Description of Materials Used to Produce the Product and Description of Production Process - Codes AE F053616, RPA32545, LS74783, DACO 2.11.1, 2.11.2, 2.11.
1613308	Fosetyl-Al Technical Material - Discussion of the Formation of Impurities, DACO 2.11.4.
1613314	2007, Material Accountability of AE F053616 (Fosetyl-aluminum) Technical Material - Analytical Profile of Five Production Batches, DACO 2.13.3.
2260865	Material Accountability of Technical Fosetyl-Al (AE F053616) - Five Batches of Technical Fosetyl-Al, DACO 2.13.3.

B. Renseignements examinés dans le cadre de l'évaluation toxicologique

Liste des études et des renseignements présentés par le titulaire

N° de l'ARLA	Référence
1208595	1981, Primary Skin Irritation In The Rabbit, DACO 4.2.5.
1208596	1979, Screening Test for Delayed Contact Hypersensitivity with Efosite-A1 in the Albino Guinea Pig, DACO 4.2.6.
1208597	1980, Monoethylphosphonic Acid, Aluminum Salt-Effects in a Number of Pharmalogical Tests, DACO 4.2.9.
1208599	1977, 3-Month Oral Toxicity Study in the Rat, DACO 4.3.1.
1208600	1981, Determination of Calcium and Phosphorous in the Serum, Urine and Faeces of the Rat, DACO 4.3.1.
1208601	1978, 3-Month Toxicity in the Rat by the Oral Route (by Admixture in the Diet as Hydrated Monosodium Phosphite), DACO 4.3.1.
1208602	1977, 3-Month Oral Toxicity Study in the Dog, DACO 4.3.1.

N° de l'ARLA	Référence
1208603	1979, The Effect of Repeated Applications of LS74-783 Technical to the Skin of Rabbits for 21 Days, DACO 4.3.4.
1208606	1981, 24-Month Carcinogenicity Study in Mice, DACO 4.4.1, 4.4.2.
1208608 1208623 1208624 1208626	1977, Chronic Toxicity (2-Year) and Carcinogenicity Study in Rats, DACO 4.4.1.
1208610	1977, Acute Toxicity in the Mouse, Guinea Pig and Dog, DACO 4.2.1.
1208611	1977, Acute Toxicity in the Rat and Rabbit, DACO 4.2.1.
1208612	1977, Acute Oral Toxicity in the Mouse and Rat, DACO 4.2.1.
1208613	1981, Acute Percutaneous Toxicity in the Rabbit, DACO 4.2.1.
1208616	1977, Acute Inhalation Toxicity in Rats (4-Hour Exposure), DACO 4.2.3.
1208617	1981, Primary Eye Irritation in the Rabbit, DACO 4.2.4.
1208627 1208659	1985, Rebuttal To Oncogenicity Classification, DACO 4.4.2.
1208660	1985, A Blinded Histopathologic Evaluation of Renal and Bladder Tissues from a 2-Year Rat Study, DACO 4.4.2.
1208661 1208663 1208665	1981, Lifetime Chronic Toxicity and Carcinogenicity Study in Rats, DACO 4.4.1, 4.4.2.
Sans objet	1981, Micronucleus Test in the Mouse by the Oral Route, DACO 4.5.5.
1208667	1999, Investigation of the Possible Mutagenic Activity of "Aliette" and of Hydrated Monosodium Phosphate, DACO 4.5.4.
1208668	1977, Spontaneous Bladder and Kidney Lesions in Young Rats, DACO 4.5.4.
1208671	1978, 2-Year Dietary Toxicity Study in Dogs, DACO 4.4.1.
1208673	1977, Effect of LS74-783 on Pregnancy of the Rat, DACO 4.4.1.
1208674	1981, Effect of LS74-783 on Reproductive Function of Multiple Generations in the Rat, DACO 4.4.1.

N° de l'ARLA	Référence
1208675	1976, Étude tératologique chez la lapine par voie orale (Oral Teratologic Study in Rabbits, in French), DACO 4.5.2.
1208676	1981, Supplementary Studies of Mutagenesis in Microorganisms, DACO 4.5.4.
1208677	1976, Metabolism Study in Rats, DACO 6.4.
1208678	1977, Excretion Study in Rats, DACO 6.4.
1208679	1978, Metabolism Study in Rats, DACO 6.4.
1208687	1977, Mutagenic Activity of LS74-783 in *Salmonella typhimurium*, DACO 4.5.4.
1208699	1983, Phosphorous Acid, Monosodium Salt. Determination Of Mutagenic Activity in *Salmonella typhimurium*, DACO 4.5.4.
1208710	1978, Inductests on Phosphorous Acid and LS74-783, DACO 4.5.4.
1208730	1982, Rat Metabolism Study- Single Oral Dose, DACO 6.4.
1208731	1976, Excretion Study in Rats, DACO 6.4.
1230481 1132292 1146052	1989, A Maximum 13-Week Dietary Toxicity Study of Fosetyl-Al in the Albino Rat with a Maximum 21-Week Recovery Period, DACO 4.3.1, 4.4.2.
2337299	1999, 28-Day Dermal Toxicity Study with Fosetyl-Al in Rats, DACO 4.3.5.

Autres renseignements examinés

Renseignements publiés

N° de l'ARLA	Référence
2571839	Chapman, W.H., Dieter K., and McRoberts, J.W. 1973. Effect of the Urine and Calculus Formation on the Incidence of Bladder Tumors in Rats Implanted with Paraffin Wax Pellets - *Cancer Research*, Volume 33, p. 1225-1229, DACO 4.4.4.
1208670	Cheng, L. 1973. Urinary Tract Calculi in Man and Laboratory Animals: Incidence, Composition and Etiology. *Journal of Environmental Pathology and Toxicology* 4, p. 317-349, DACO 4.4.1.

N° de l'ARLA	Référence
2571837	Clayson, D.B., Fishbein, L. and Cohen, S.M. 1995. Effects of Stones and Other Physical Factors on the Induction of Rodent Bladder Cancer - *Food and Chemical Toxicology*, Volume 33, Number 9, p. 771-784, DACO 4.4.4.
2571838	Cohen, S.M. et al. 2002. Urinary Tract Calculi and Thresholds in Carcinogenesis - *Food and Chemical Toxicology*, Volume 40, p. 793-799, DACO 4.4.4.
2248539	2006, Review Report for the Active Substance Fosetyl. Finalized in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its Meeting on 4 April 2006 in View of the Inclusion of Fosetyl in Annex I of Directive 91/414/EEC, DACO 12.5.8.
2248547	2011, FAO Specifications and Evaluations for Agricultural Pesticides Fosetyl-Aluminum aluminum tris-O-ethylphosphonate,
2248562	1990, USEPA. Reregistration Eligibility Document. Aluminum Tris-O-Ethylphosphonate. Referred to as Fosetyl-Al. List A, DACO 12.5.8.
2248566	1991, USEPA. R.E.D. FACTS Fosetyl-Al (Aliette), 738-F-90-100, DACO 12.5.8.
2656770	1998, Health Canada. Guidelines for Canadian Drinking Water Quality: Guideline Technical Document – Aluminum.

Renseignements non publiés

N° de l'ARLA	Référence
1064145	2005, OEAS URMULE Review - Sub. No. 2005-0033.
2452244	1988, Fosetyl-Al - Second Report of the Hazard Identification Assessment Review Committee, DACO 12.5.8.
2452248	2013, Fosetyl-Al (Aliette®): Summary of Hazard and Science Policy Council (HASPOC) Meeting of September 26, 2013: Recommendations on the Requirements of Acute and Subchronic Neurotoxicity Studies, a Subchronic Inhalation Study, and an Immunotoxicity Study, DACO 12.5.8.

C. Renseignements examinés dans l'évaluation des risques par l'alimentation

Liste des études et des renseignements présentés par le titulaire

N° de l'ARLA	Référence
805091	1982, Livestock. Metabolism of ^{14}C-Fosetyl-Al in Lactating Goats, DACO 6.2.

N° de l'ARLA	Référence
805092	1987, Livestock. Metabolism of ^{14}C-Fosetyl-Al in Lactating Dairy Goats – Supplement, DACO 6.2.
805093	1987, Livestock. Metabolism of ^{14}C-Fosetyl-Al in Lactating Dairy Goats, DACO 6.2.
902135	1987, Livestock. Metabolism of ^{14}C-Fosetyl-Al in Lactating Dairy Goats – Supplement, DACO 6.2.
902378	1987, Livestock. Metabolism of ^{14}C-Fosetyl-Al in Lactating Dairy Goats, DACO 6.2.
1687166	1992, Metabolism of ^{14}C-Fosetyl-Al in Lactating Goats, DACO 6.2.
805094 2318086	1982, Plant. Fosetyl-Al - Metabolism in Pineapples, DACO 6.3.
805095	1982, Plant. ^{14}C-Fosetyl-Al : Citrus Metabolism Study - Culture, Harvest, Fractionation and Total Radioactivity Measurement, DACO 6.3.
805096	1991, Plant. Metabolism of ^{14}C-Fosetyl-Al in Tomatoes, DACO 6.3.
1208681 2318087	1977, Aluminum Ethyl Phosphite Studies with the ^{14}C-Labelled Compound in Vines, AR/1257, DACO 6.3.
1687172	1982, Fosetyl - Determination of Fosetyl and its Metabolites in Citrus Fruits, DACO 6.3.
2318085	1988, Final Report for Determination of Nature of Residue in Apples after Treatment with ^{14}C Radiolabeled Fosetyl-Al, DACO 6.3.
1208677	1976, Aluminum Ethyl Phosphite Metabolism Study in Rats, DACO 6.4.
1208678	1977, Phosphorous-^{32}P Acid Excretion Study in Rats, DACO 6.4.
1208679	1978, Phosphorous-^{32}P Acid Metabolism Study in Rats, DACO 6.4.
1208680	1984, Fosetyl-Al Tissue and Milk Residue Study in Dairy Cows, Borriston Project 4608.
1208730	1983, Fosetyl-Aluminum Rat Metabolism Study - Single Oral Dose, DACO 6.4.
1208731	1976, Aluminum Ethyl Phosphite, Excretion Study In Rats, DACO 6.4.

N° de l'ARLA	Référence
1065458	2000, Fosetyl-Al: Magnitude of the Residue on Turnip (Roots and Tops), DACO 7.1, 7.2.1, 7.2.5, 7.3, 7.4.1, 7.4.2, 7.4.5.
1135840	1989, Residue Studies on Apples, A Scientific Report from the Analytical Chemistry Dept. (Fosetyl-Al), DACO 7.2.1.
1687176	1982, Determination of Residues of Fosetyl and Phosphorous Acid in Pineapples Analysis by Gas-Liquid Chromatography, DACO 7.2.1.
1687177	1995, Analytical Method for the Determination of Fosetyl-Al in Plants and Replacement of Diazomethane with (Trimethylsilyl)Diazomethane, DACO 7.2.1.
1687178	1999, Validation of an Analytical Method for the Determination of Residues in Animal Tissues (Milk, Bovine Meat, Bovine Kidney, Bovine Liver and Egg), Fosetyl-Al and its Metabolite (Phosphorous Acid), DACO 7.2.1.
1687182	1983, Determination of Fosetyl-Al Aluminum Tris (O-Ethyl Phosphonate), in/on Citrus Fruit and Fractions by Phosphorous Specific Flame Photometric Gas Chromatography. Method No. 163, DACO 7.2.1.
1687183	1989, Determination of Fosetyl-Al Aluminum Tris (O-Ethyl Phosphonate) on Avocados by Phosphorous Specific Flame Photometric Gas Chromatography, DACO 7.2.1.
1687184	1980, Residues Determination in Pineapples Fosetyl-Al Validity and Performance of the Analytical Method (Method RE 21-78), DACO 7.2.1.
902186	1997, Supervised Residue Trial Analytical Methodology. Fosetyl-Al - Validation of Method of Analysis for Fosetyl-Al in Plants, DACO 7.2.1, 7.2.2.
2311244	2013, Previcur Energy 840 SL - Magnitude of the Residue on Bell and Non-Bell Peppers for Import Tolerance into the U.S. and Europe, DACO 7.2.1, 7.2.2, 7.2.5, 7.4, 7.4.1, 7.4.2.
1998790	1999, Fosetyl-Al: Magnitude of the Residue on Cranberry - Volume 2 of 2, DACO 7.2.1, 7.2.3, 7.3, 7.4.1.
805103	1997, Inter-Laboratory Analytical Methodology Evaluation. Independent Laboratory Validation of "A Method of Analysis for Fosetyl-Al Residues in Citrus and Citrus Processed Fractions", DACO 7.2.3.
2311245	1999, Fosetyl-Al and its Metabolite (Phosphorous Acid). Validation of an Analytical Method for the Determination of Residues in Plant Products (Banana, Grape, Lettuce and Hop), DACO 7.2.3.

N° de l'ARLA	Référence
805104	2005, Multi-Residue Analytical Methodology Evaluation. Determination of the Characteristics of Fosetyl-Al when Subjected to Analysis by the United States Food and Drug administration (FDA) Protocols I, II, III and IV. Doc. No.: 1087, DACO 7.2.4.
805107	1989, Freezer Storage Stability Tests. Freezer Storage Stability of Fosetyl-Al Residues in Pineapples, DACO 7.3.
805108	1998, Freezer Storage Stability Tests. Storage Stability of Fosetyl-Al Residues in Citrus, DACO 7.3.
805110	1991, Freezer Storage Stability Tests. Storage Stability of Fosetyl-Al Residues in/on Avocados, DACO 7.3.
1811726	1988, Ginseng Storage Stability, DACO 7.3.
2311246	2007, Storage Stability of Residues of Fosetyl-Al and its Metabolite (Phosphorous Acid) in Grape, Potato, Cucumber and Cabbage during Deep Freeze Storage for at least 24 Months, DACO 7.3.
2337303	2001, Fosetyl-Al and its Metabolite (Phosphorous Acid): Storage Stability at about -20 °C in Grape, Cucumber, Potato and Lettuce, DACO 7.3.
1998797	1994, Aliette / Grape / Magnitude of Residue / Processed Commodities, DACO 7.3, 7.4.5.
805111	1997, Supervised Residue Trial. Aliette : Determination of the Magnitude of Residues in/on Citrus (Orange, Grapefruit, Lemon) Treated with Four Applications of Aliette WDG Brand Fungicide with a 0 Day PHI, DACO 7.4.1.
805112	1997, Supervised Residue Trial. Fosetyl-Al: Magnitude of Residue on Macadamia, DACO 7.4.1.
805119	1998, Supervised Residue Trial. Fosetyl-Al: Magnitude of Residue in Succulent Peas from Seed Treated with Aliette 80 WDG, DACO 7.4.1.
805120	2000, Supervised Residue Trial. Fosetyl-Al - Magnitude of Residue on Blueberry (1998 Trial), DACO 7.4.1.
805121	1999, Supervised Residue Trial. Fosetyl-Al: Magnitude of the Residue on Cranberry, DACO 7.4.1.
805122	2000, Supervised Residue Trial. Fosetyl-Al - Magnitude of Residue on Blueberry (1996 Trials), DACO 7.4.1.

N° de l'ARLA	Référence
805123	2001, Supervised Residue Trial. Magnitude of the Residue on Onion (Green), DACO 7.4.1.
805124	2000, Supervised Residue Trial. Fosetyl-Al: Magnitude of the Residue on Turnip (Roots and Top), DACO 7.4.1.
805130	1994, Supervised Residue Trial. Aliette/Grapes/Magnitude of Residue/Raw Agricultural Commodity, DACO 7.4.1.
805132	1996, Supervised Residue Trial. Aliette WDG : Magnitude of Residue in/on Bananas, DACO 7.4.1.
805133	1996, Supervised Residue Trial. Aliette WDG : Magnitude of Residue in/on Bananas, DACO 7.4.1.
805134	1997, Supervised Residue Trial Aliette WDG: Magnitude of Fosetyl-Al Residues in /on Grapes, DACO 7.4.1.
805135	1982, Supervised Residue Trial. Determination of Residues of Fosetyl and Phosphorous Acid in Pineapples. Analysis by Gas-Liquid Chromatography, DACO 7.4.1.
805136	1982, Supervised Residue Trial. Determination of Fosetyl and Phosphorous Acid Residues in Pineapples. Performance Evaluation of the Analytical Method RE-21-82, DACO 7.4.1.
805137	1982, Supervised Residue Trial. Fosetyl. Determination of Fosetyl and its Metabolites in Citrus Fruit, DACO 7.4.1.
805140	1991, Supervised Residue Trial. Residues of Fosetyl-Al in/on Citrus (Lemons, Grapefruit, and Oranges) Resulting from Multiple Applications of Aliette 80 WP by Chemigation, DACO 7.4.1.
805143	1982, Supervised Residue Trial. ^{14}C-Fosetyl-Al : Citrus Metabolism Study - Culture, Harvest, Fractionation and Total Radioactivity Measurement, DACO 7.4.1.
902234	1996, Supervised Residue Trial. Aliette WDG : Magnitude of Residue in/on Bananas, DACO 7.4.1.
1014675	2005, Response to Nov. 30, 2004 Canadian PMRA Deficiency Review Notes on Aliette WDG Submission No. 2004-1040: Residue Plant and Animal, DACO 7.4.1.

N° de l'ARLA	Référence
1064015	2000, Fosetyl-Al - Magnitude of Residue on Blueberries (Amendment IR-4 Petition 5E4434, MRID 43469601 and MRID 437888-01, EPA Review of January 26, 1996), DACO 7.4.1.
1064022	2000, Fosetyl-Al - Magnitude of Residue on Blueberry (1996 Trials), DACO 7.4.1.
1064026	2000, Fosetyl-Al - Magnitude of Residue on Blueberry (1998 Trial), DACO 7.4.1.
1083750	1995, Fosetyl-Al - Magnitude of Residue on Blueberries (1994 MI Trial) (Amendment IR-4 Petition 5E4434, MRID 43469601, EPA 29 March 95 Response Letter), DACO 7.4.1.
1083765	1994, Fosetyl-Al - Magnitude of Residue on Blueberries, DACO 7.4.1.
1630454	2008, Magnitude of Residues in Blueberries Treated with 4 Applications of Aliette with One Day PHI, DACO 7.4.1.
1687196	1983, Residue Data in/on Pineapple Resulting from Aliette Dip and/or Foliar Treatments Volume I and II, DACO 7.4.1.
1687199	1983, Residue Data in/on Pineapple Resulting from Aliette Dip and/or Foliar Treatments and Pre-First Ratoon Harvest, DACO 7.4.1.
1687200	1997, Residues in/on Bananas Phosphorous Acid (Metabolite of Fosetyl-Al) Formulation EXP10369A or Aliette WDG Trials in Latin American Countries, DACO 7.4.1.
1687201	1986, Fosetyl-Al Residue Data on Avocados 1984 Field Program G-3 1985 Field Program G-3, DACO 7.4.1.
1687206	1990, Residues of Fosetyl-Al in/on Ginseng Roots Resulting from Multiple Aerial Applications of Aliette(R) 80WP in Kentucky, DACO 7.4.1.
1687207	1997, Fosetyl-Al : Magnitude of Residue on Macadamia, DACO 7.4.1.
1704102	1994, Fosétyl-Al et acide phosphoreux (métabolite) formulation EXP01659A (WP) essais France 1993-1994 résidus dans l'endive (racine et chicon), DACO 7.4.1.
2075705 2082091	1986, Fosetyl-Al Residue Data on Asparagus, DACO 7.4.1.

N° de l'ARLA	Référence
2337304	1988, Final Report for Determination of Nature of Residue in Apples after Treatment with ^{14}C Radiolabeled Fosetyl-Al, DACO 7.4.1.
1141958	1987, Fosety-Al: Residue Studies on Durian Fruit, Thailand, DACO 7.4.2.
1166833	1987, Aliette - Magnitude of Residue on Ginseng, Including a Description of the Analytical Method Used. Volume 2 of 2, DACO 7.4.2.
1166834	1990, Residues of Fosetyl-Al in/on Ginseng Roots Resulting from Mutiple Foliar Applications of Aliette 80WP in Kentucky), DACO 7.4.2.
1168286 1232804	1988, Fosetyl-Al Residues in Caneberries Resulting from Multiple Applications of Aliette 80WP, DACO 7.4.2.
1168291	1990, Residues of Fosety-Al in/on Strawberries Resulting from Multiple Applications of Aliette 80WP, DACO 7.4.2.
1174660	1978, Fungicides Aluminum Tris (Ethyl Phosphonate) Residue Studies on Protected Lettuce, United Kingdom, DACO 7.4.2
1174661	1983, Fungicides: Fosetyl-Aluminum. Residue Studies on Lettuce, United Kingdom, 1981/82 (Aliette WDG, Aliette WP), DACO 7.4.2.
1174662	1991, Fosetyl-Al Formulation Aliette (EXP1659) WP Essais Italie 1990 Résidus dans la laitue. (Aliette WDG, Aliette WP), DACO 7.4.2.
1174663	1985, Fungicides: Fosetyl-Aluminum: Residue Studies on Lettuce (Hydroponically Grown), Sweden (Aliette WDG, Aliette WP), DACO 7.4.2.
1174877	1990, Residues of Fosetyl-Al in/on Dry Bulb Onion Resulting from Multiple Applications of Aliette 80WP by Aerial and Ground Application, DACO 7.4.2.
1174880	1990, Residues of Fosetyl-Al in/on Tomato Fruit Resulting from Multiple Applications of Aliette 80WP, DACO 7.4.2.
1174881	1989, Residues of Fosetyl-Al in/on Cucurbit Fruit Resulting from Multiple Applications of Aliette 80 WP, DACO 7.4.2.
1174882	1989, Additional Data to Support PP#0F3841. A Response to: Residues of Fosetyl-Al in/on Brassica Crops Resulting from Multiple Applications of Aliette, DACO 7.4.2.
1174883	1990, Residues of Fosetyl-Al in/on Brassica Resulting from Multiple Applications of Aliette 80 WP, DACO 7.4.2.

N° de l'ARLA	Référence
1174884	1989, Additional Data to Support PP#0F3824. A Response to: Residues of Fosetyl-Al in/on Leafy Vegetables Resulting from Multiple Applications of Aliette 80WP, DACO 7.4.2
1174885	1989, Residues of Fosetyl-Al in/on Leafy Vegetables Resulting from Multiple Applications of Aliette 80 WP, Volume 1, DACO 7.4.2.
1182817	1989, Residues of Fosetyl-Al in/on Leafy Vegetables Resulting from Multiple Applications of Aliette 80 WP, Volume 2, DACO 7.4.2
1231258	1990, Residues of Fosetyl-A1 in/on Apple Process Fractions Resulting from Multiple Applications of Aliette 80WP, DACO 7.4.2
1232803	1989, Fosetyl-A1 Residues in/on Caneberries from California Resulting from Multiple Applications of Aliette 80 WP, DACO 7.4.2.
805156	1994, Processed Food/Feed. Aliette/Grape/Magnitude of Residue/Processed Commodities, DACO 7.4.5.
902282	1994, Processed Food/Feed. Aliette/Grape/Magnitude of Residue /Processed Commodities, DACO 7.4.5.
1998798	1994, Aliette/Grapes/Magnitude of Residue/Processed Commodities, DACO 7.4.5.
1149661	1984, Analysis of Tissues and Milk from Treated Dairy Cows Fed Fosetyl-Al-Aluminum Tris (O-Ethyl Phosphonate), DACO 7.5.
1687219	2000, Fosetyl-Al: Ruminant Feeding Study Residues of Fosetyl-Al and the Metabolite Phosphorous Acid in Milk and Edible Tissues of Cattle, DACO 7.5.
2247984	2012, Correspondence - Applicant - General, DACO 0.8.
1687151	2002, USEPA Memorandum. PP# 0306221. Fosetyl-Al in/on Turnips, Succulent Peas, and Citrus. Review of Crop Field Trial Data and Analytical Methods, DACO 12.5.

Autres renseignements examinés

Renseignements publiés

N° de l'ARLA **Référence**

Brunings, A.M., Datnoff. L.E. and Simonne, E.H. 2015. Fungicidal Activity and Nutritional Value of Phosphorous Acid. In: Pscheidt, J.W., and Ocamb, C.M. (Senior Eds.). Pacific Northwest Plant Disease Management Handbook. © Oregon State University.

EFSA. 2005. Conclusion on the Peer Review of the Pesticide Risk Assessment of the Active Substance Fosetyl.

EFSA. 2012. Reasoned Opinion on the Review of the Existing Maximum Residue Levels (MRLs) for Fosetyl According to Article 12 of Regulation (EC) No 396/2005.

EFSA. 2014. Statement on the Dietary Risk Assessment for Proposed Temporary Maximum Residue Levels (t-MRLs) for Fosetyl-Al in Certain Crops.

Food and Agriculture Organization. 2013. FAO Specifications and Evaluations for Agricultural Pesticides Fosetyl-Aluminum.

Fungicide Resistance Action Committee. 2017. FRAC Code List ©*2017: Fungicides sorted by mode of action (including FRAC Code numbering).

Guest, D. and Grant, B.R. 1991. The Complex Action of Phosphonates as Antifungal Agents. *Biological Reviews*, 66, p. 159-187.

MacIntire, W.H., Winterberg, S.H., Hardin, L.J., Sterges, A.J. and Clements, L.B. 1950. Fertilizer Evaluation of Certain Phosphorus, Phosphorous, and Phosphoric Materials by Means of Pot Cultures. *Agronomy Journal*, 42, p. 543-549.

McDonald, A.E., Grant, B.R. and Plaxton, W.C. 2001. Phosphite (Phosphorous Acid) : Its Relevance in the Environment and Agriculture and Influence on Plant Phosphate Starvation Response, *Journal of Plant Nutrition*, 24, p. 1505-1519, DOI: 10.1081/PLN-100106017.

OECD. 2008. OECD Guideline for the Testing of Chemicals 508 – Magnitude of the Pesticide Residues in Processed Commodities.

Penn State College of Agricultural Sciences. 2015. Understanding the Phosphonate Products. http://plantscience.psu.edu/research/centers/turf/extension/factsheets/phosphonate-products (Last accessed on January 2, 2016)

N° de l'ARLA	Référence
	Thao, H.T.B., and Yamakawa, T. 2009. Phosphite (Phosphorous Acid) : Fungicide, Fertilizer or Bio-stimulator? *Soil Science and Plant Nutrition*, 55, p. 228-234.
	EPA. 1990. Reregistration Eligibility Document Aluminum tris(*O*-ethylphosphonate) (Referred to as Fosetyl-Al).
	EPA. 2001. Fosetyl-Al. Human Health Risk Assessment for Residues in/on Turnips, Succulent Peas, Citrus Fruit Group (10), Leeks, Green Onions, and the Bushberry Subgroup (13B).
	EPA. 2005. EPA Memorandum: Default Processing Factors for Commodities which Appear in DEEM (DEEM 7).
	EPA. 2014. Fosetyl-Aluminum Proposed Interim Registration Review Decision, Case Number 0646.

D. Renseignements examinés dans l'évaluation des risques en milieu professionnel et en milieux autres que professionnels

Liste des études et des renseignements présentés par le titulaire

N° de l'ARLA	Référence
1998776	2010, Occupational Exposure and Risk Assessment for Fosetyl Aluminum Resulting from Use of Aliette® WP Fungicide on Hops, Cranberries, Grapes, Spinach, and Brassica (Leafy Vegetables, Crop Group 5) in Canada, DACO. 5.1, 5.2, 5.3.
1563654 1563664	1999, Exposure of Professional Lawn Care Workers during the Mixing and Loading of Dry and Liquid Formulations and the Liquid Application of Turf Pesticides Utilizing A Surrogate Compound, DACO 5.3, 5.4.
1563628 1563634	1999, ORETF. Outdoor Residential Pesticide Use and Usage Survey and National Gardening Association Survey, DACO 5.2.
1414011 1160386	1995, ORETF. Chlorothalonil Worker Exposure during Application of Daconil 2787 Flowable Funigicide in Greenhouses, DACO 5.1.
1563670 1563673 1563654 1563664 1563636 1563641	1999, ORETF. Integrated Report on Evaluation of Potential Exposure to Homeowners and Professional Lawn Care Operators Mixing, Loading, and Applying Granular and Liquid Pesticides to Residential Lawns, Volumes 1-6, DACO 5.3, 5.4.

N° de l'ARLA	Référence
1560575	1997, ORETF. Carbaryl Mixer/Loader/Applicator Exposure Study during Application of RP-2 Liquid (21%), Sevin Ready to Use Insect Spray or Sevin 10 Dust to Home Garden Vegetables, DACO 5.4.
1945969	1998, ORETF. Carbaryl Mixer/Loader/Applicator Exposure Study during Application of RP-2 Liquid (21%) to Fruit Trees and Ornamental Plants, DACO 5.4.
2476396	1999, ORETF. Evaluation of Transferable Turf Residue Techniques: Evaluation Study of Transferable Residue Techniques (OMD001) and Transferable Residue Technique Modification Study: An Evaluation of Three Turf Sampling Techniques (OMD002), DACO 5.9.
1619682	2004, ORETF, Determination of Potential Dermal Exposure to Adults and Children Reentering a Pesticide-Treated Turf Area ORETF, DACO 5.14.

Autres renseignements examinés

Renseignements publiés

N° de l'ARLA	Référence
2409268	EPA. 2012. Standard Operating Procedures for Residential Pesticide Exposure Assessment. Revised October 2012.
	British Crop Protection Council. 2000. The Pesticide Manual. Farnham, Surrey. 12th Edition.
	Fenske A., Hamburger S. and Guyton, C. 1987. Occupational Exposure to Fosetyl-Al Fungicide During Spraying of Ornamentals in Greenhouses. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 16, p. 615-621.
	Holmes, K.K., Shirai, J. H. Jr., Richter, K.Y. and Kissel, J.C. 1999. Field Measurement of Dermal Soil Loadings in Occupational and Recreational Activities. *Env. Research. Sec. A*. 80, p. 148-157.
	Kissel, J.C., Richter, K.Y. and Fenske, R.A. 1996. Field Measurements of Dermal Soil Loading Attributal to Various Activities: Implications for Exposure Assessment. *Risk Anal.* 16(1), p. 115-125.

Renseignements non publiés

2004944	AHETF. 2010. Agricultural Handler Exposure Scenario Monograph: Open Cab Airblast Application of Liquid Sprays, DACO 5.3, 5.4.
2115788	ARTF. 2008. Data Submitted by the ARTF to Support Revision of Agricultural Transfer Coefficients, DACO 12.5.5.

E. Renseignements examinés dans l'évaluation des risques pour l'environnement

Liste des études et des renseignements présentés par le titulaire

N° de l'ARLA	Référence
2784444	2015, Early-Life Stage toxicity of Fosetyl-Al (tech.) to Fish (*Pimephales promelas*), DACO 9.5.3.1.

Autres renseignements examinés

Renseignements publiés

N° de l'ARLA	Référence
2772846	EPA. 2014. Preliminary Ecological Risk Assessment for Registration Review of Fosetyl-Aluminum. EPA. 1990. Reregistration Eligibility Document. Aluminum Tris-O-Ethylphosphonate. Referred to as Fosetyl-Al. List A, DACO 12.5.8. EFSA. 2005. Conclusion on the Peer Review of the Pesticide Risk Assessment of the Active Substance Fosetyl. Atkins, E. L., Kellum D. and Atkins, K.W. 1981. Reducing Pesticide Hazards to Honey Bees: Mortality Prediction Techniques and Integrated Management Strategies. Division of Agricultural Sciences, University of California, Leaflet No. 2883: 1-20. Gazette du Canada, Partie II, volume 139, numéro 24, TR/2005 114 (2005 11 30), pages 2641 à 2643 : Liste des formulants et des contaminants de produits antiparasitaires qui soulèvent des questions particulières en matière de santé ou d'environnement, et arrêté modifiant cette liste dans la Gazette du Canada, Partie II, volume 142, numéro 13, TR/2008 67 (2008 06 25), pages 1611 à 1613. *Partie 1 – Formulants qui soulèvent des questions particulières en matière de santé ou d'environnement*, *Partie 2 – Formulants allergènes reconnus pour provoquer des réactions de type anaphylactique et qui soulèvent des questions particulières en matière de santé ou d'environnement* et *Partie 3 – Contaminants qui soulèvent des questions particulières en matière de santé ou d'environnement*. Cohen, S.Z., Creeger, S.M. Carsel, R.F. and Enfield, C.G. 1984. Potential for Pesticide Contamination of Groundwater Resulting from Agricultural Uses. In: R.F. Krugger and J.N. Seiber, Eds., Treatment and Disposal of Pesticide Wastes. ACS Symposium Series No. 259. American Chemical Society, Washington, D.C., p. 297-325.

N° de l'ARLA **Référence**

Santé Canada. 1999. Directive d'homologation DIR99-03, *Stratégie de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire concernant la mise en œuvre de la politique de gestion des substances toxiques*.
Santé Canada. 2006. Directive d'homologation DIR2006-02, *Politique sur les produits de formulation et document d'orientation sur sa mise en œuvre.*

Goring, C.A.I., Laskowski, D.A., Hamaker, J.H. and Meikle, R.W. 1975. Principles of Pesticide Degradation in Soil. In: R. Haque and V.H. Freed, Eds. Environmental Dynamics of Pesticides. Plenum Press, New York, p. 135-172.

Gustafson, D.I. 1989. Groundwater Ubiquity Score: A Simple Method for Assessing Pesticide Leachability. *Environmental Toxicology and Chemistry*, v. 8, no. 4, p. 339-357.

McCall, J.P., Laskowski, D.A., Swann, R.L. and Dishburger, H.J. 1981. Measurement of Sorption Coefficients of Organic Chemicals and their Use in Environmental Fate Analysis. In: Test Protocols for Environmental Fate and Movement of Toxicants. Proceedings of a Symposium. Association of Official Analytical Chemists. 94th Annual Meeting, October 21- 22, 1980, Washington, D.C., p. 89-109.

Santé Canada. 2005. Avis d'intention NOI2005-01, *Liste des formulants et des contaminants de produits antiparasitaires qui soulèvent des questions particulières en matière de santé ou d'environnement en vertu de la nouvelle* Loi sur les produits antiparasitaires.

EPA. 1993. Wildlife Exposure Factors Handbook, Vol. I and II. Office of Research and Development, Report No. EPA/600/R-93/187a and EPA/600/R-93/187b.

EPA. 2005. Generic Format and Guidance for the Level I Screening Ecological Risk Assessments Conducted in the Environmental Fate and Effects Division, Office of Pesticide Programs.

EPA. 2004. Overview of the Ecological Risk Assessment Process in the Office of Pesticide Programs. Endangered and Threatened Species Effects Determinations. Office of Prevention, Pesticides and Toxic Substances, Office of Pesticide Programs.

Wolf, T. and Caldwell, B.C. 2001. Development of a Canadian Spray Drift Model for the Determination of the Buffer Zone Distances. In: Expert Committee on Weeds, Proceedings of the 2001 National Meeting, Quebec City, Sainte-Anne-de-Bellevue, Quebec: ECW-CEM. D. Bernier, DRA Campbell, D. Cloutier, Eds.

Rortais, A., Arnold, G., Halm, M.P. and Touffet-Briens, F. 2005. Modes of

N° de l'ARLA	Référence
	Honey Bees Exposure to Systemic Insecticides: Estimated Amounts of Contaminated Pollen and Nectar Consumed by Different Categories of Bees. *Apidologie*, 36, p. 71-83.
	Crailsheim, K., Hrassnigg, Gmeinbauer, R., Szolderits, M.J., Schneider, L.H.W. and Brosch, U. 1993. Pollen Utilization in Non-breeding Honeybees in Winter. *J. Insect Physiol.* 39 (5), p. 369-373.
	Crailsheim, K., Schneider, L.H.W, Hrassnigg, N., Bühlmann, G., Brosch, U., Gmeinbauer, R. and Schöffmann, B. 1992. Pollen Consumption and Utilization in Worker Honeybees (*Apis mellifera carnica*): Dependence on Individual Age and Function. *J. Insect Physiol.* 38 (6), p. 409-419.
	Koch, H. and Weißer, P. 1997. Exposure of Honey Bees during Pesticide Application under Field Conditions. *Apidologie*, 28, p. 439-447.

Renseignements non publiés

N° de l'ARLA	Référence
2772768	Santé Canada. 1996. Science Proposal on Fosetyl-Al.